

16.372/H/02

TUGAS AKHIR

PENYEMPURNAAN MANUAL PENGAWASAN PROYEK PERUMAHAN CITRA RAYA SURABAYA



RSS
658.404
Jun
P-1
2001

Disusun oleh :

JUNAEDI

NRP. 3198 100 504

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA**

2001

12/12/01
4

TUGAS AKHIR

PENYEMPURNAAN MANUAL PENGAWASAN PROYEK PERUMAHAN CITRA RAYA SURABAYA

Surabaya, Juli 2001

Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing I



IR. R. SUTJIPTO, M.Sc.

NIP. 130 368 599



Dosen Pembimbing II



IR. I PUTU ARTAMA WIGUNA, MT.

NIP. 132 231 144

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2001**

PENYEMPURNAAN MANUAL PENGAWASAN PROYEK PERUMAHAN CITRA RAYA SURABAYA

Oleh :
Junaedi
(3198 100 504)

Dosen pembimbing :
Ir. R. Sutjipto, M.Sc
Ir. I Putu Artama Wiguna, MT

ABSTRAK

Proyek perumahan Citra Raya Surabaya yang dikembangkan oleh PT. Ciputra Surya dalam kegiatan proyek sehari-harinya sudah dilengkapi dengan manual pengawasan proyek, khususnya pada proyek-proyek yang dikerjakan oleh departemen housing yang mencakup proyek-proyek pekerjaan fisik bangunan tempat tinggal dan prasarannya. Namun manual yang diterapkan tersebut dalam kenyataannya masih belum benar – benar sesuai dengan kondisi aktual proyek di lapangan oleh karenanya diperlukan adanya penyempurnaan.

Usaha penyempurnaan manual pengawasan proyek PT. Ciputra surya yang telah dilakukan penyusun dalam tugas akhir ini diawali dengan mempelajari manual pengawasan proyek yang diterapkan oleh PT. Ciputra Surya dan dilanjutkan dengan mempelajari kondisi aktual pekerjaan pengawasan proyek di lapangan. Hasil dari mempelajari isi manual dan kondisi aktual pengawasan proyek tersebut dijadikan dasar dalam melakukan evaluasi manual.

Evaluasi manual dilakukan dengan cara membandingkan antara isi manual yang ada dengan kondisi aktual proyek di lapangan, yang mana dengan melakukan evaluasi manual akan bisa diketahui / didapatkan secara detil kekurangan-kekurangan yang ada pada manual, yang dijadikan sebagai acuan dalam penyempurnaan dari manual tersebut.

Penyempurnaan manual yang dilakukan penyusun pada dasarnya meliputi perbaikan pembahasan pada pokok bahasan yang terkait dengan pekerjaan pengawasan yang sudah ada di manual, penghapusan pokok bahasan yang tidak terkait dengan pekerjaan pengawasan dan penambahan pembahasan yang terkait dengan pengawasan proyek yang belum ada / tercakup pada manual. Ketiga bentuk penyempurnaan inilah, yang akhirnya menghasilkan manual pengawasan proyek perumahan (housing) baru PT .Ciputra Surya yang sesuai dengan kondisi aktual proyek di lapangan.

Kata kunci : Manual pengawasan

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, atas berkat rahmat, taufiq dan hidayah-Nya penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Tugas akhir yang penyusun beri judul “ Penyempurnaan Manual Pengawasan Proyek Perumahan Citra Raya Surabaya “ ini merupakan salah satu kurikulum yang menjadi prasarat dalam menyelesaikan perkuliahan pada jurusan Teknik sipil FTSP – ITS surabaya.

Terselesaikannya penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu perkenankan penyusun menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Bapak Ir. R. Sutjipto, M.Sc selaku dosen pembimbing tugas akhir
2. Bapak Ir. I Putu Artama Wiguna, MT selaku dosen pembimbing tugas akhir
3. Bapak Prof. DR. Nadjadji Anwar, MSc selaku dosen wali.
4. Bapak-Bapak dan Ibu –Ibu dosen jurusan teknik sipil FTSP – ITS.
5. Bapak Trisena dipayudha, ST selaku koordinator penyusun manual pengawasan proyek prasarana PT. Ciputra Surya.
6. Bapak Soepriyanto, selaku koordinator penyusun manual pengawasan proyek bangunan (housing) PT. Ciputra Surya
7. Seluruh rekan-rekan di PT. Ciputra Surya atas masukan informasi pelengkap.
8. Kawan – kawan sejawat yang telah banyak membantu penyusun.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu dengan tangan terbuka dan penuh rendah hati penyusun menerima kritik dan saran yang sifatnya membangun guna kesempurnaan karya-karya ilmiah penyusun selanjutnya.

Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian dan penyusun mohon maaf bila ada tulisan dari penyusun yang kurang berkenan di hati pembaca.

Surabaya, juni 2001

Penyusun

DAFTAR ISI

ABSTRAK	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.1.1. Latar Belakang Umum.....	2
1.1.2. Latar Belakang Khusus.....	2
1.2. Permasalahan.....	3
1.3. Tujuan.....	4
1.4. Lingkup Pembahasan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Macam-Macam Pekerjaan Lapangan Proyek Real Estate / Perumahan.....	6
2.2. Manual Pengawasan Proyek.....	9
2.2.1. Standar Produk.....	10
2.2.2. Standar Proses.....	10
2.2.3. Standar Sitem.....	10
2.3. Mutu Pekerjaan.....	10
2.4. Supervisi Proyek.....	12
2.4.1. Aspek Jadwal.....	13
2.4.2 Aspek Keselamatan Kerja.....	13
2.4.3. Tata Letak Dan Ukuran Konstruksi.....	14
2.4.4. Kontrol Kualitas Dan Pengerjaan.....	14
2.4.5. Aspek Administrasi.....	15
2.5. Organisasi Kerja Proyek Di Lapangan.....	16
2.6. Pemindahan Tanah Mekanik.....	19
2.6.1. Alat Besar Dalam Pekerjaan Sipil.....	19

2.6.2. Produksi Alat Berat.....	19
2.6.2.1. Alat Penggali Dan Pemuat.....	20
2.6.2.2. Alat Pemindah Dan Perata Tanah.....	23
2.6.2.3. Alat Pengangkut.....	26
2.6.2.4. Alat Gilas Dan Pemadatan (Compactor).....	27
2.6.3. Sifat-Sifat Tanah.....	28
2.7. Test –Test Pekerjaan Proyek Perumahan.....	30
2.7.1. Test Laboratorium.....	30
2.7.1.1. Pengawasan Kualitas Bahan Material.....	30
2.7.1.2. Pengawasan Kualitas Campuran.....	32
2.7.2. Pengetesan Lapangan.....	32
2.7.2.1. Test-Test Lapangan Pekerjaan Prasarana.....	33
2.7.2.2 Test-Test Lapangan Pekerjaan Bangunan.....	35
2.8. Check List Hasil Pekerjaan.....	37
2.9. Opname Pekerjaan.....	37
BAB III METODOLOGI PENYUSUNAN TUGAS AKHIR.....	38
3.1. Metodologi.....	38
3.2.Bagan Alir (Flow Chart).....	40
BAB IV MANUAL PENGAWASAN PROYEK PERUMAHAN	
YANG SUDAH ADA DI PT. CIPUTRA SURYA.....	41
4.1. Manual Pengawasan Proyek Prasarana Yang Sudah Ada	
Di PT. Ciputra Surya Surabaya.....	41
4.1.1. Tugas Pengawas Prasarana Secara Umum.....	41
4.1.2. Metode Pengawasan Cut & Fill.....	43
4.1.2.1.Umum.....	43
4.1.2.2.Pengenalan Alat Berat.....	43
4.1.2.3.Pengawasan Lahan Cut.....	50
4.1.2.4.Pengawasan Lahan Fill.....	50
4.1.2.5.Joint Survey.....	51
4.1.3. Sub Base.....	53
4.1.3.1.Spesifikasi Material Sub Base.....	53
4.1.3.2.Metode Pembentukan Sub Base.....	54

4.1.4. Base Coarse.....	58
4.1.4.1. Spesifikasi Teknis Material.....	58
4.1.4.2. Metode Kombinasi Agregat.....	60
4.1.4.3. Metode Pembentukan Base Coarse.....	62
4.1.5. Asfalt Treated Base (ATB).....	67
4.1.5.1. Agregated.....	67
4.1.5.2. Karakteristik ATB.....	68
4.1.5.3. Metode Pelaksanaan Dan Pengawasan Di Lapangan.....	68
4.2. Manual Pengawasan Proyek Bangunan (Housing) Yang Sudah Ada Di PT. Ciputra Surya.....	74
4.2.1. Mutu Pekerjaan Bangunan (Housing).....	74
4.2.1.1. Standart Of Acceptance.....	74
4.2.1.2. Perbedaan Standart Of Acceptance Dengan Persyaratan Pokok.....	74
4.2.1.3. Tujuan Standart Of Acceptance.....	75
4.2.1.4. Bentuk Penyajian Standart Of Acceptance.....	75
4.2.1.5. Yang Menggunakan Standart Of Acceptance.....	75
4.2.2. Tahapan Pekerjaan Bangunan.....	76
4.2.3. Uraian Pekerjaan Bangunan Menurut Tahap-Tahap Pekerjaan.....	78
4.2.3.1. Pekerjaan Struktur Bawah (Tahap I).....	78
4.2.3.2. Pekerjaan Dinding (Tahap II).....	84
4.2.3.3. Pekerjaan Atap (Tahap III).....	89
4.2.3.4. Pekerjaan Finishing (Tahap IV).....	101
BAB V EVALUASI MANUAL PENGAWASAN PROYEK PERUMAHAN YANG SUDAH ADA DI PT CIPUTRA SURYA	114
5.1. Dasar Evaluasi Manual Pengawasan Proyek.....	114
5.2. Evaluasi Dari Manual Pengawasan Proyek Prasarana.....	115
5.2.1. Tugas Pengawas Prasarana Secara Umum.....	115
5.2.1.1. Kondisi Yang Ada Di Lapangan.....	115
5.2.1.2. Kekurangan Pembahasan Dari Manual Yang Sudah Ada.....	118
5.2.1.3. Perbaikan Yang Diperlukan Dari Pokok Bahasan Yang Sudah Ada Di Manual.....	118
5.2.1.4. Penambahan Pokok Bahasan Yang Belum Ada Di Manual.....	118

5.2.2. Pengawasan Pekerjaan Cut & Fill.....	119
5.2.2.1. Kondisi Yang Ada Di Lapangan.....	119
5.2.2.1. Kekurangan Pembahasan Dari Manual Yang Sudah Ada.....	120
5.2.2.2. Perbaikan Yang Diperlukan Dari Pokok Bahasan Yang Sudah Ada Di Manual.....	121
5.2.2.3. Penambahan Pokok Bahasan Yang Belum Ada Di Manual.....	121
5.2.3. Pengawasan Pekerjaan Sub Base (Lapis Pondasi Bawah).....	122
5.2.3.1. Kondisi Yang Ada Di Lapangan.....	122
5.2.3.2. Kekurangan Pembahasan Dari Manual Yang Sudah Ada.....	122
5.2.3.3. Perbaikan Yang Diperlukan Dari Pokok Bahasan Yang Sudah Ada Di Manual.....	123
5.2.3.4. Penambahan Pokok Bahasan Yang Belum Ada Di Manual.....	123
5.2.4. Pengawasan Pekerjaan Base Coarse (Lapis Pondasi Atas).....	124
5.2.4.1. Kondisi Yang Ada Di Lapangan.....	124
5.2.4.2. Kekurangan Pembahasan Dari Manual Yang Sudah Ada.....	125
5.2.4.3. Perbaikan Yang Diperlukan Dari Pokok Bahasan Yang Sudah Ada Di Manual.....	125
5.2.4.4. Penambahan Pokok Bahasan Yang Belum Ada Di Manual.....	125
5.2.5. Pengawasan Pekerjaan Surface (Lapis Permukaan).....	126
5.2.5.1. Kondisi Yang Ada Di Lapangan.....	126
5.2.5.2. Kekurangan Pembahasan Dari Manual Yang Sudah Ada.....	127
5.2.5.3. Perbaikan Yang Diperlukan Dari Pokok Bahasan Yang Sudah Ada Di Manual.....	127
5.2.5.4. Penambahan Pokok Bahasan Yang Belum Ada Di Manual.....	128
5.2.6. Evaluasi Umum Dari Manual Pengawasan Proyek Prasarana.....	128
5.3. Evaluasi Dari Manual Pengawasan Proyek Bangunan.....	129
5.3.1. Mutu Pekerjaan Bangunan.....	129
5.3.1.1. Kondisi Yang Ada Di Lapangan.....	129
5.3.1.2. Kekurangan Pembahasan Dari Manual Yang Sudah Ada.....	129
5.3.1.3. Perbaikan Yang Diperlukan Dari Pokok Bahasan Yang Sudah Ada Di Manual.....	129
5.3.1.4. Penambahan Pokok Bahasan Yang Belum Ada Di Manual.....	129

5.3.2. Pengawasan Pekerjaan Struktur Bawah (Pekerjaan Tahap I).....	130
5.3.2.1. Kondisi Yang Ada Di Lapangan.....	130
5.3.2.2. Kekurangan Pembahasan Dari Manual Yang Sudah Ada.....	130
5.3.2.3. Perbaikan Yang Diperlukan Dari Item Bahasan Yang Sudah Ada Di Manual.....	132
5.3.2.4. Penambahan item Bahasan Yang Belum Ada Di Manual.....	134
5.3.3. Pengawasan Pekerjaan Bangunan Tahap II.....	135
5.3.3.1. Kondisi Yang Ada Di Lapangan.....	135
5.3.3.2. Kekurangan Pembahasan Dari Manual Yang Sudah Ada.....	135
5.3.3.3. Perbaikan Yang Diperlukan Dari Item Bahasan Yang Sudah Ada Di Manual.....	136
5.3.3.4. Penambahan item Bahasan Yang Belum Ada Di Manual.....	137
5.3.4. Pengawasan Pekerjaan Bangunan Tahap III.....	138
5.3.4.1. Kondisi Yang Ada Di Lapangan.....	138
5.3.4.2. Kekurangan Pembahasan Dari Manual Yang Sudah Ada.....	138
5.3.4.3. Perbaikan Yang Diperlukan Dari Item Bahasan Yang Sudah Ada Di Manual.....	139
5.3.4.4. Penambahan item Bahasan Yang Belum Ada Di Manual.....	140
5.3.5. Pengawasan Pekerjaan Finishing (Tahap IV).....	141
5.3.5.1. Kondisi Yang Ada Di Lapangan.....	141
5.3.5.2. Kekurangan Pembahasan Dari Manual Yang Sudah Ada.....	141
5.3.5.3. Perbaikan Yang Diperlukan Dari Item Bahasan Yang Sudah Ada Di Manual.....	142
5.3.5.4. Penambahan Item Bahasan Yang Belum Ada Di Manual.....	143
5.3.6. Evaluasi Umum Manul Pengawasan Pekerjaan Bangunan.....	144
BAB VI MANUAL PENGAWASAN PROYEK PERUMAHAN CITRA RAYA	
SURABAYA YANG BARU.....	145
6.1. Dasar Pemikiran Dan Acuan Penyusunan Manual Pengawasan Proyek.....	145
6.1.1. Dasar Pemikiran.....	145
6.1.2. Acuan Dalam Penyusunan Manual Pengawasan Proyek.....	146
6.2. Bagan Alir Peluncuran Proyek Baru.....	146

6.3. Struktur organisasi pengawasan proyek housing di PT. Ciputra Surya	
Surabaya.....	149
6.3.1. Pengawas Proyek.....	150
6.3.1.1. Pengawas Prasarana.....	151
6.3.1.2. Pengawas Bangunan.....	154
6.3.2. Asisten Site Engineer (ASE).....	155
6.3.3. Site Engineer.....	156
6.3.4. Project Coordinator (PC).....	157
6.4. Standar Mutu Pekerjaan.....	157
6.4.1. Bentuk Penyajian Standar Mutu.....	157
6.4.2. Pemakai Standar Mutu	158
6.5. Manual Pengawasan Pekerjaan Prasarana.....	159
6.5.1. Pekerjaan Persiapan.....	160
6.5.1.1. Mobilisasi Alat.....	160
6.5.1.2. Pembuatan Direksi Keet Pengawas.....	161
6.5.1.3. Pemasangan Lampu Penerangan Proyek.....	161
6.5.2. Pekerjaan Cut & Fill.....	162
6.5.2.1. Standar Cut & Fill Di Citra Raya Surabaya.....	162
6.5.2.2. Macam / Jenis Pekerjaan Cut & Fill.....	163
6.5.2.3. Tahapan Persiapan Pekerjaan Cut & Fill.....	164
6.5.2.4. Produksi Alat Berat Untuk Pekerjaan Cut & Fill.....	165
6.5.2.5. Perubahan Volume Dan Kepadatan Tanah.....	175
6.5.2.6. Pengawasan Cut & Fill.....	177
6.5.2.7. Joint Survey.....	179
6.5.2.8. Contoh Perhitungan Pekerjaan Cut & Fill.....	181
6.5.3. Pengawasan Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah (Sub Base Coarse).....	188
6.5.3.1. Spesifikasi Material Sub Base Yang Dipakai.....	188
6.5.3.2. Metode Pembentukan Sub Base.....	189
6.5.3.3. Opname Pekerjaan	195
6.5.3.4. Perhitungan Berita Acara Prestasi (BAP) Hasil Pekerjaan Sirtu / Sub Base Coarse.....	195
6.5.4. Pengawasan Pekerjaan Pondasi Atas (Base Coarse).....	196

6.5.4.1. Spesifikasi Teknis Material.....	196
6.5.4.2. Metode Kombinasi Agregat.....	198
6.5.4.3. Metode Pelaksanaan Dan Pengawasan Di Lapangan	200
6.5.4.4. Opname Lapangan	206
6.5.4.5. Perhitungan BAP Pekerjaan Base Coarse.....	206
6.5.5. Pengawasan Pekerjaan Lapis Permukaan (Finishing) Jalan.....	207
6.5.5.1. Pengawasan Jalan Dengan Finishing Aspal.....	207
6.5.5.2. Pengawasan Jalan Dengan Finishing Paving Block.....	216
6.5.6. Pekerjaan Saluran.....	218
6.5.6.1. Pekerjaan Pipa Saluran.....	218
6.5.6.2. Man Hole.....	219
6.5.6.3. Street Inlet.....	219
6.5.6.4. Grill.....	220
6.5.7. Pekerjaan Cable Duct Dan Crossing Utilitas.....	221
6.5.7.1. Pekerjaan Cable Duct.....	221
6.5.7.2. Pekerjaan Crossing Utilitas.....	222
6.6. Manual Pengawasan Bangunan.....	223
6.6.1. Prosedur Dan Syarat-Syarat Untuk Pengujian Material Bangunan Yang Akan Dipakai.....	223
6.6.1.1. Batu-Bata.....	223
6.6.1.2. Kayu.....	224
6.6.1.3. Genteng.....	224
6.6.1.4. Baja Tulangan.....	225
6.6.1.5. Semen.....	226
6.6.1.6. Agregat halus.....	226
6.6.1.7. Agregat kasar.....	227
6.6.1.8. Air.....	227
6.6.1.9. Kayu.....	228
6.6.1.10. Material –Material Lain Untuk Finishing.....	229
6.6.2. Tahapan Pekerjaan Bangunan.....	230
6.6.2.1. Pekerjaan Struktur Bawah (Tahap I).....	230
6.6.2.2. Pekerjaan Dinding (Tahap II).....	230

6.6.2.3. Pekerjaan Atap (Tahap III).....	230
6.6.2.4. Pekerjaan Finishing. (Tahap IV).....	231
6.6.3. Uraian Pekerjaan Bangunan Menurut Tahap-Tahap Pekerjaan.....	232
6.6.3.1. Pekerjaan Struktur Bawah (Tahap I).....	232
6.6.3.2. Pekerjaan Dinding (Tahap II).....	241
6.6.3.3. Pekerjaan Atap (Tahap III).....	246
6.6.3.4. Pekerjaan Finishing. (Tahap IV).....	259
6.6.4. Check List Hasil Pekerjaan Akhir	273
6.6.5. Opname Pekerjaan.....	277
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	278
7.1. Kesimpulan.....	278
7.2. Saran.....	280
DAFTAR PUSTAKA.....	281
LAMPIRAN GAMBAR.....	282
Gambar 1. Bouwplank.....	282
Gambar 2. Beton decking.....	283
Gambar 3. Penggantung besi strauss sebelum dicor.....	283
Gambar 4. Tonjolan ujung strauss.....	284
Gambar 5. Galian sloef dan lantai kerja.....	285
Gambar 6. Posisi elevasi sloef pada kondisi rumah yang terasiring.....	286
Gambar 7. Posisi elevasi sloef pada kondisi berhimpitan dengan kavling pojok.....	286
Gambar 8. Begeting sloef.....	287
Gambar 9. Pemberhentian pengecoran.....	287
Gambar 10. Sepatu kolom.....	288
Gambar 11. Begesting kolom.....	288
Gambar 12. Profil pasangan bata.....	289
Gambar 13. Pemasang rolag diatas kusen.....	289
Gambar 14. Talang beton.....	290
Gambar 15. Begisting talang beton.....	291
Gambar 16. Detail sambungan kuda-kuda.....	292
Gambar 17. Angkur bout pada setengah kuda-kuda.....	293
Gambar 18. Balok pincang + skur jurai.....	293

Gambar 19. Posisi sambungan gording.....	294
Gambar 20. Pertemuan usuk diatas nok.....	295
Gambar 21. Overlap seng diatas nok dan jarak reng paling atas dengan ujung usuk.....	296
Gambar 22. Pemakuan seng diatas list plank.....	297
Gambar 23. Pertemuan seng dengan dinding.....	297
Gambar 24. Kepalaan pemasangan genteng.....	298
Gambar 25. Seng atap.....	299
Gambar 26. Pertemuan genteng badan dan genteng nok.....	300
Gambar 27. Stel kusen.....	301
Gambar 28. Kepalaan plesteran.....	302
Gambar 29. Peralatan plesteran dan acian.....	303
Gambar 30. Prinsip pemasangan rangka atap.....	304
Gambar 31. Rangka plafond.....	305
Gambar 32. Pertemuan plafond gypsum dengan list gypsum.....	306
Gambar 33 Pemasangan bak mandi fiber.....	307
Gambar 34. Beda tinggi lantai kamar mandi dengan ruang utama.....	308
Gambar 35. Penempatan engsel.....	309
Gambar 36. Elevasi handle pintu.....	310
Gambar 37. Posisi kitchen zink terhadap keramik meja dapur.....	311
Gambar38. Pengecoran bagian bawah kitchen zink dengan cara dibalik.....	311

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Waktu gali	21
Tabel 2.2. Waktu putar.....	21
Tabel 2.3. Kondisi pekerjaan dan peralatan yang sesuai.....	22
Tabel 2.4. Hasil ideal shovel mekanis yang dioperasikan dengan kabel.....	22
Tabel 2.5. Faktor konversi untuk kedalaman galian dan sudut putaran untuk sebuah sovel mekanis.....	23
Tabel 2.6. Faktor pengisian.....	23
Tabel 2.7. Beban untuk penetrasi standar.....	34
Tabel 6.1. Standard dimensi cut & fill pada proyek perumahan Citra Raya Surabaya.....	163
Tabel 6.2. Waktu gali	166
Tabel 6.3. Waktu putar.....	166
Tabel 6.4 Kondisi pekerjaan dan peralatan yang sesuai.....	167
Tabel 6.5 Hasil ideal shovel mekanis yang dioperasikan dengan kabel.....	167
Tabel 6.6. Faktor konversi untuk kedalaman galian dan sudut putaran untuk sebuah sovel mekanis.....	168
Tabel 6.7. Faktor pengisian.....	168
Tabel 6.8. Contoh perhitungan cut & fill kavling.....	183
Tabel 6.9. Contoh perhitungan cut & fill jalan	184
Tabel 6.10. Contoh perhitungan cut & fill open channel.....	187
Tabel 6.11. Gradasi material base class C PT. Ciputra Surya.....	188
Tabel 6.12. Metode penghamparan tiap layer.....	189
Tabel 6.13. Standar lebar penghamparan sirtu di Citra Raya Surabaya.....	190
Tabel 6.14. Gradasi kombinasi material base yang di pakai Citra Raya Surabaya.....	197
Tabel 6.15. Sifat-sifat material base.....	197
Tabel 6.16. Beban untuk penetrasi standar.....	205
Tabel 6.17. Agregat coarse dan fine.....	209
Tabel 6.18. Prosedure pelaksanaan pengaspalan dihubungkan dengan suhu.....	212

Tabel 6.19. Baja tulangan yang ada di pasaran.....	225
Tabel 6.20 Gradasi agregat halus.....	227
Tabel 6.21. Contoh format check list pekerjaan bangunan di PT. Ciputra Surya....	273

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Diagram alir penyusunan tugas akhir.....	40
Gambar 4.1. Penggabungan agregat 1 dan agregat 2 untuk memenuhi persyaratan gradasi.....	61
Gambar 6.1. Diagram alir peluncuran proyek baru.....	147
Gambar 6.2. Struktur organisasi proyek housing di PT. Ciputra Surya	149
Gambar 6.3. Potongan melintang jalan.....	162
Gambar 6.4. Kondisi cut & fill kavling.....	181
Gambar 6.5. Area kavling / jalan yang dikerjakan.....	182
Gambar 6.6. Kondisi cut & fill jalan.....	182
Gambar 6.7. Penghamparan sirtu layer I dan II.....	186
Gambar 6.8. Pencampuran material.....	198
Gambar 6.9. Penggabungan agregat 1 dengan agregat 2 untuk memenuhi persyaratan gradasi.....	200
Gambar 6.10. Tipe penghamparan.....	201
Gambar 6.11. Prosedur trial paver	213
Gambar 6.12. Standar galian pipa.....	218
Gambar 6.13. Type dan dimensi duct.....	221

BAB I

PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Proyek real estate (perumahan) merupakan salah satu jenis proyek yang menjadi lahan pekerjaan bagi lulusan (sarjana) teknik sipil, oleh karena itu mahasiswa teknik sipil sebagai calon-calon pengisi lahan pekerjaan tersebut diharapkan bisa mengetahui sejak dini seluk beluk mengenai pekerjaan tersebut, yakni pekerjaan-pekerjaan pada proyek real estate.

Didalam pelaksanaan pekerjaan proyek real estate, biasanya sarjana teknik sipil menduduki jabatan dalam bidang perencanaan proyek atau bisa juga dalam bidang pengawasan proyek.

Guna lebih memantapkan dan mendukung persiapan ataupun pelaksanaan pekerjaan dalam bidang perencanaan ataupun pengawasan proyek real estate, diperlukan pemikiran dan persiapan yang cukup matang sejak dini serta diperlukan pula partisipasi dan kerja sama yang cukup harmonis antara pihak penyedia sumber daya calon-calon pelaksana proyek (seperti kampus-kampus perguruan tinggi) dan pihak yang membutuhkan jasa pelaksana proyek (seperti para developer real estate sebagai owner proyek ataupun para kontraktor sipil sebagai pihak pelaksana proyek). Sedangkan bentuk pemikiran, persiapan, partisipasi serta kerja sama ini bisa diwujudkan salah satunya melalui program penyusunan tugas akhir mahasiswa yang mengambil topik permasalahan, studi kasus ataupun studi data pada salah satu proyek dari pihak developer ataupun pihak kontraktor sipil, seperti pada tugas akhir penyusun ini yang mengambil topik "Penyempurnaan Manual Pengawasan Proyek Perumahan Citra Raya Surabaya)".

Adapun yang melatar belakangi penyusunan tugas akhir dengan topik "Penyempurnaan Manual Pengawasan Proyek Perumahan Citra Raya Surabaya" ini adalah sebagai berikut :

1.1.1. Latar Belakang Umum

- a. Mahasiswa teknik sipil masih sedikit yang memahami mengenai pengawasan proyek real estate (perumahan), misalnya tentang istilah – istilah didalam proyek, langkah-langkah pengawasan pekerjaan, cara check list dan recheck hasil pekerjaan, opname pekerjaan, perhitungan prestasi / bobot pekerjaan proyek serta sistem pengawasan yang biasa diterapkan oleh pihak developer / pengembang.
- b. Belum adanya bahasan khusus dalam bentuk tugas akhir yang merupakan penggabungan pembahasan mengenai pengawasan pekerjaan prasarana (yakni jalan, saluran dan pelengkap lainnya) dengan pengawasan pekerjaan bangunan (koordinasi pekerjaannya seperti apa ?).
- c. Belum ada pembahasan dalam bentuk tugas akhir mengenai pengawasan proyek yakni hal-hal yang harus mendapatkan perhatian utama, yang sudah ada adalah pembahasan teknis pelaksanaan proyek, misalnya bahasan pada laporan kerja praktek mahasiswa.
- d. Untuk mewujudkan proyek yang sesuai dengan kualitas rencana, biaya dan progress yang diharapkan, maka diperlukan pengawasan proyek. Dan untuk menyamakan persepsi tentang pengawasan proyek, salah satunya dilakukan dengan penjelasan dari pimpinan pada forum meeting-meeting koordinasi atau pelatihan-pelatihan khusus, padahal hal-hal yang dibahas kadang-kadang sudah pernah dilakukan pada proyek-proyek sebelumnya karena pekerjaan-pekerjaan proyek real estate merupakan pekerjaan dengan kasus yang hampir sama oleh karena itu hal ini bisa digantikan perannya / dibakukan dalam bentuk manual pengawasan proyek
- e. Belum ada proyek real estate yang mempunyai manual pengawasan yang representatif (lengkap dan praktis) untuk diterapkan dalam pengawasan di lapangan, bahkan banyak sekali yang belum memilikinya sama sekali .

1.1.2. Latar Belakang Khusus

Proyek perumahan Citra Raya Surabaya (PT. Ciputra Surya) dalam kegiatan operasional di lapangan sehari-hari sudah mempunyai manual pengawasan proyek, namun masih banyak dijumpai adanya kekurangan-kekurangan antara lain:

- a. Item- item pekerjaan yang perlu dikerjakan dan atau diketahui oleh seorang pengawas lapangan yang dicantumkan pada manual masih kurang lengkap jika dibandingkan dengan item-item pekerjaan yang perlu dikerjakan dan atau diketahui oleh pengawas dalam action sehari-harinya di lapangan.
- b. Pembahasan dari item-item pekerjaan yang dicantumkan pada manual masih kurang detail / jelas.
- c. Masih dijumpai adanya item-item yang seharusnya tidak perlu, dicantumkan / dibahas dalam manual pengawasan ini, namun dicantumkan dan dilakukan pembahasan padahal tidak ada hubungannya dengan kegiatan pengawasan dilapangan,

Akibat masih dijumpai adanya kekurangan- kekurangan inilah, maka manual pengawasan yang ada dan diterapkan oleh PT. Ciputra Surya pada saat ini masih bisa dikatakan kurang representatif untuk dijadikan acuan, oleh karena itu diperlukan adanya penyempurnaan / perbaikan.

1.2. Permasalahan

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka permasalahan yang dihadapi adalah:

- a. Bagaimana manual pengawasan proyek real estate (perumahan) yang sudah ada di proyek Citra raya Surabaya (PT. Ciputra Surya) ?.
- b. Bagaimana manual pengawasan proyek real estate (perumahan) yang boleh dikatakan representatif yakni yang sesuai dengan action pengawas lapangan sehari- hari pada proyek Citra Raya Surabaya (PT. Ciputra Surya) ?.
- c. Apakah kekurangan dari manual pengawasan proyek real estate (perumahan) yang sudah ada di proyek Citra Raya Surabaya (PT. Ciputra Surya) dibandingkan dengan manual pengawasan proyek real estate (perumahan) yang representatif / diharapkan ?
- d. Bagaimana menyempurnakan manual pengawasan proyek real estate (perumahan) yang sudah ada di proyek Citra Raya Surabaya (PT. Ciputra Raya), sehingga terbentuk manual pengawasan proyek real estate (perumahan) yang baru, yang lebih representatif ?.

1.3. Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah :

- a. Mengetahui manual pengawasan proyek real estate (perumahan) yang sudah diterapkan di proyek Citra Raya Surabaya (PT. Ciputra Surya).
- b. Mengetahui manual pengawasan real estate (perumahan) yang representatif untuk proyek Citra Raya Surabaya (PT. Ciputra Surya)
- c. Mengetahui kekurangan manual pengawasan proyek real estate (perumahan) yang sudah ada di proyek Citra Raya Surabaya (PT. Ciputra Surya)
- d. Tersusun manual pengawasan proyek real estate (perumahan) yang baru, yang lebih representatif untuk diterapkan di proyek Citra Raya Surabaya (PT. Ciputra Surya).

1.4. Lingkup Pembahasan

Lingkup pembahasan tugas akhir ini adalah:

- a. Manual pengawasan proyek real estate ini mengkhususkan pembahasan hanya untuk pekerjaan prasarana pendukung / infrastruktur seperti jalan & saluran serta untuk pekerjaan bangunan tingkat rendah (housing) namun tidak termasuk pekerjaan ME-nya (Mechanical & Elektrical).
- b. Kegiatan pengawasan dari pengawas lapangan proyek dibatasi waktunya sejak keluarnya desain / gambar rencana dari team desain / perencanaan, untuk dilaksanakan di lapangan.
- c. Manual pengawasan ini khusus disesuaikan dengan kondisi aktual Proyek Citra Raya surabaya (PT. Ciputra Surya), bukan didasarkan ISO 9000
- d. Isi manual pengawasan proyek perumahan yang diterapkan di PT. Ciputra Surya.
- e. Evaluasi kekurangan dari manual pengawasan proyek perumahan yang diterapkan di PT. Ciputra Surya.
- f. Dasar pemikiran dalam penyusunan manual pengawasan proyek perumahan PT. Ciputra Surya.
- g. Acuan dalam penyusunan manual pengawasan proyek PT. Ciputra Surya.
- h. Bagan alir dalam peluncuran proyek baru pada proyek Citra Raya surabaya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Proyek perumahan (real estate) merupakan salah satu dari empat jenis type proyek konstruksi, disamping tiga jenis lainnya yaitu :

- Type konstruksi proyek gedung bertingkat
- Type konstruksi proyek industri
- Type konstruksi proyek dengan rekayasa teknologi tinggi

Proyek perumahan / real estate adalah jenis proyek dibidang teknik sipil yang khusus membangun perumahan warga ditambah fasilitas – fasilitas pendukungnya untuk keperluan warga penghuni.

2.1. Macam – Macam Pekerjaan Lapangan Proyek Real Estate / Perumahan

Pekerjaan lapangan proyek real estate / perumahan, terdiri atas berbagai macam jenis tergantung besar kecil proyek perumahan yang dikerjakan, namun secara garis besar bisa dikelompokkan sebagai berikut :

a. Pekerjaan pembebasan tanah

Pekerjaan pembebasan tanah mencakup pekerjaan pembelian tanah dari warga masyarakat yang mempunyai tanah pada lokasi proyek yang telah dipilih oleh pengembang perumahan (developer) berdasarkan studi kelayakan yang dilakukannya.

b. Pekerjaan survey awal

Pekerjaan ini diarahkan dalam rangka mengambil elevasi dan posisi existing lapangan untuk desain perencanaan maupun untuk pelaksanaan.

c. Pekerjaan persiapan

Pekerjaan ini meliputi pekerjaan mobilisasi alat, pendirian direktori keet dan pembuatan penerangan proyek.

d. Pekerjaan galian timbunan tanah

Pekerjaan galian timbunan mencakup pekerjaan-pekerjaan:

1. Pemotongan tanah / galian

2. Penimbunan tanah / timbunan
3. Perataan dan pemadatan tanah
4. Pengangkutan tanah

Pekerjaan galian timbunan diarahkan dalam rangka pembentukan sub grade untuk kavling, jalan ataupun saluran.

e. Pekerjaan saluran

Pekerjaan saluran bisa berupa saluran terbuka maupun saluran tertutup seperti gorong-gorong atau box culvert.

f. Pekerjaan jalan

Pekerjaan ini meliputi pekerjaan :

1. Pekerjaan lapis pondasi bawah (sub base coarse)

- ☐ Penghamparan sirtu
- ☐ Pemadatan
- ☐ Joint elevasi
- ☐ Test kepadatan

2. Pekerjaan lapis pondasi atas (base coarse)

- ☐ Penghamparan base coarse
- ☐ Pemadatan
- ☐ Joint elevasi
- ☐ Test kepadatan

3. Pekerjaan surface

- ☐ Finishing asphalt
 - Pemasangan kanstin jalan / kerb
 - Prime coat
 - ATB
 - Tack coat
 - SMA / AC
 - Pengetesan hasil pekerjaan.
- ☐ Finishing paving block
 - Pemasangan kanstin jalan / kerb
 - Penghamparan abu batu
 - Pemasangan paving block (sesuai pola design)

g. Pekerjaan utilitas / ME

Pekerjaan ini meliputi pekerjaan jaringan kabel (instalasi listrik, parabola, PDAM)

h. Pekerjaan fisik gedung/ bangunan

Pekerjaan ini meliputi pekerjaan :

1. Pekerjaan struktur bawah, yang meliputi pekerjaan :

- Persiapan
- Bouwplank
- Galian strous
- Cor strous
- Galian sloop dan poer
- Rabat lantai kerja sloop dan poer
- Penulangan sloop dan poer
- Cor sloop dan poer
- Pembongkaran bekisting sloop dan poer
- Instalasi air kotor bawah lantai
- Pengelepan sirtu

2. Pekerjaan dinding

- Pasang kolom
- Pengecoran kolom
- Pasang bata
- Pasang ring balk
- Pasang balok dan plat beton lantai 2
- Pasang talang beton

3. Pekerjaan atap

- Pasang rangka atap
- Pasang seng dan reng
- Pasang lisplank
- Pasang genteng dan bubungan
- Rabat lantai
- Perbaiki struktur lantai
- Pasang instalasi air bersih dan kotor

- Pasang kusen
- Plesteran
- Acian dan benangan
- Pasang instalasi listrik (pekerjaan ME)

4. Pekerjaan finishing

- Pasang Keramik dinding
- Pasang bak mandi / bath tub
- Pasang keramik lantai
- Pasang daun pintu / jendela
- Pasang kunci pintu / jendela
- Pasang kaca
- Pengecatan
- Pasang sanitair.

i. Pekerjaan fasilitas pelengkap

Pekerjaan ini berupa pekerjaan pelengkap untuk penunjang aktifitas warga penghuni perumahan, seperti lapangan tennis, kolam renang dll.

Mengenahi metode kerja (teknik pelaksanaan proyek) yang diterapkan pada suatu proyek tergantung pada perkembangan teknologi yang ada atau berdasarkan kesepakatan antara pihak pelaksana proyek yang terkait.

2.2. Manual Pengawasan Proyek

Proyek perumahan biasaya mempunyai jenis pekerjaan, urutan pekerjaan dan aturan main proyek lainnya yang hampir sama antara proyek dikawasan satu dan kawasan lainnya (sifatnya berulang), yang kadang-kadang bisa dibakukan dalam bentuk manual, misalnya manual pengawasan proyek.

Manual pengawasan proyek berisi deskripsi pekerjaan atau item-item yang ada sangkut pautnya dengan pengawasan proyek yang dilaksanakan oleh seorang pengawas lapangan. Sebuah manual biasanya diciptakan dalam rangka membantu lebih mengefektifkan fungsi dan kerja personil pengawas proyek dalam mencapai mutu hasil kerja sesuai rencana, seperti yang telah ditetapkan berdasarkan :

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| a. Standar produk | c. Standar sistem |
| b. Standar proses kerja | |

2.2.1. Standar Produk

Standar produk pada umumnya dituangkan dalam gambar dan spesifikasi. Misalnya pada pekerjaan pemasangan dinding batu bata, standar produknya antara lain:

1. Memakai mortar 1 : 4
2. Plesteran padat dan halus
3. Toleransi kerataan plesteran 2,5 mm

2.2.2. Standar Proses

Standar proses pada umumnya dituangkan dalam metode kerja, misalnya untuk pekerjaan pasangan dinding batu bata, standar prosesnya antara lain :

1. Standar cara membuat mortar
2. Standar cara menentukan as dan elevasi
3. Standar cara pemasangan bata

2.2.3. Standar Sistem

Standar sistem pada umumnya dituangkan dalam sistem (quality sistem). Misalnya, untuk pekerjaan pemasangan batu bata tersebut, standar sistem yang diperlukan antara lain :

1. Sistem pelatihan bagi para tukang dan pengawas
2. Sistem seleksi material yang dipakai
3. Sistem inspeksi sebelum, selama dan sesudah pelaksanaan

2.3. Mutu Pekerjaan

Pembahasan mengenai proyek teknik sipil pada umumnya atau proyek real estate pada khususnya akan sulit dipisahkan dengan pembahasan masalah mutu.

Mutu adalah karakteristik produk, baik yang berupa barang atau jasa serta karakteristik rangkaian kegiatan pelaksanaan yang sesuai dengan keinginan pemilik proyek. Keinginan pemilik proyek sering disebut sebagai standart yang diminta.

Secara umum, keinginan pemilik proyek dituangkan dalam dokumen kontrak kerja antara kontraktor dan pemilik proyek, yang meliputi biaya, mutu produk, waktu pelaksanaan, keselamatan dan kesehatan kerja dan koordinasi kerja.

Dokumen kontrol kerja yang memuat keinginan pemilik proyek dalam hal mutu karakteristik produk secara lebih spesifik dapat dilihat pada :

1. Gambar kerja
2. Spesifikasi (rencana kerja dan syarat-syarat), yang sering diwujudkan dalam:
 - a. Mock up (contoh hasil pekerjaan)
 - b. Contoh material.

Bila keinginan pelanggan intern maupun ekstern (pelanggan akhir) terpenuhi, dalam arti pelanggan puas atas rangkaian kegiatan pelaksanaan (proses) maupun produk yang diberikan (hasil), maka proses dan produk tersebut dikatakan *bermutu*. Atau dengan kata lain jika dihubungkan dengan proyek teknik sipil, proses dan produk dikatakan *bermutu* bila telah memenuhi parameter-parameter dibawah ini:

- a. Biaya pelaksanaan (bermutu jika biaya sesuai / dibawah rencana)
- b. Waktu pelaksanaan (bermutu bila pelaksanaan sesuai / dibawah rencana)
- c. Karakteristik produk (bermutu bila sesuai gambar dan spesifikasi)
- d. Keselamatan dan kesehatan kerja (Bila tidak ada kecelakaan dan penyakit akibat kerja)
- e. Semangat kerja (bermutu bila hubungan kerja ketiga unsur sumber daya manusia dalam proyek tetap terjalin dengan baik)

Ketiga unsur sumber daya manusia (SDM) dalam proyek tersebut adalah :

- Kelompok pelaksana (perusahaan kontraktor)
- Kelompok pekerja (sub – kontraktor, mandor dan atau para tukang)
- Kelompok pemilik (pemilik proyek, wakil pemilik proyek atau pengawas)

Bila kontraktor tidak mengikuti standart hasil kerja / produk, standar proses ataupun standar sistem yang telah disepakati, pemilik proyek tidak akan menerima hasil kerjanya. Dengan demikian pemilik proyek tentunya akan menginstruksikan kontraktor untuk memperbaiki (repair), atau mengerjakan ulang (rework). Bahkan ia mungkin memerintahkan untuk membongkar (rejeck).

2.4. Supervisi Proyek

Pekerjaan proyek akan mungkin dikerjakan sesuai dengan rencana jika adanya optimalisasi fungsi pengawasan proyek (supervisi proyek).

Pengertian supervisi proyek adalah meliputi pengawasan pekerjaan dilapangan, kontrol dan inspeksi. Pengawasan bisa dilakukan dari level top manajer sampai pekerjaan mandor di lapangan, sesuai dengan bidang-bidang pekerjaan masing-masing yang harus diawasi.

Pengawasan bisa diawasi dengan menggunakan berita lisan, berita berbentuk laporan tertulis ataupun melalui pandangan matanya sendiri. Seorang pengawas selalu mengadakan check dan recheck, review, evaluasi kemajuan pekerjaan, dan dengan membandingkan terhadap tolok ukur yang ada misalnya terhadap gambar kerja dan R.K.S., dan lain sebagainya. Sebelum seorang pengawas memutuskan untuk menolak atau menerima suatu hasil pekerjaan, diperlukan suatu standar ukuran yang dapat dijadikan pedoman.

Adapun langkah-langkah penting dalam pekerjaan supervisi proyek antara lain :

- Menetapkan tolok ukur yang akan digunakan
- Mengukur prestasi kerja
- Membandingkan dengan prestasi yang seharusnya atau tolok ukur yang ada.
- Menanggulangi terhadap prestasi yang kurang cukup atau tidak memenuhi persyaratan.

Pola pelaksanaan supervisi dari pihak pemilik dan dari pihak kontraktor terhadap proyek tidak berbeda banyak, bila ada sub kontraktor yang bekerja, maka peranan pengawas lapangan dari sebuah kontraktor terhadap subnya sama dengan pengawasan dari pihak pemilik terhadap kontraktornya.

Tugas utama dari seorang pengawas lapangan dari pihak pemilik adalah mengamankan pihak pemilik bahwa uang yang dikeluarkan dan diberikan kepada kontraktor menghasilkan bangunan fisik yang dikehendaki oleh pemilik sesuai dengan apa yang telah dinyatakan dalam bentuk gambar dan tertulis (spesifikasiteknis). Dipihak lain tugas pengawasan dari pihak kontraktor adalah mengamankan pelaksanaan proyek sesuai dengan dana yang ditentukan pihak atasannya. Seringkali penekanan terhadap segi biaya amat menonjol sekali sehingga kualitas pekerjaan dan jadwal proyek mendapat perhatian yang amat minim.

Pada prinsipnya ada lima aspek yang berada dibawah supervisi proyek yang harus diperhatikan untuk menghasilkan pekerjaan yang baik dan sesuai jadwal :

- Jadwal aktivitas kerja
- Tata letak dan ukuran – ukuran konstruksi
- Kualitas pekerjaan
- Administrasi lapangan
- Keselamatan kerja

Besar kecilnya lingkup pekerjaan dan lokasi proyek menentukan jumlah pengawas lapangan yang ditempatkan. Pengawas kepala (superintendent) membawahi maksimum sebanyak 5 – 6 pengawas lapangan untuk dapat bekerja secara efektif.

2.4.1. Aspek Jadwal

Pada saat ini dikenal beberapa cara untuk mengontrol dan memonitor jadwal kemajuan proyek antara lain :

- a. Diagram balok
- b. Diagram garis
- c. Teknik jaringan kerja
- d. Kurva S
- e. Diagram skala waktu

Beberapa cara tersebut dapat dipakai bersama-sama atau dikombinasikan. Misalnya pembuatan master networkplan cocok untuk kontrol jadwal seluruh proyek, sedangkan diagram balok dan diagram garis dapat dipergunakan untuk aktifitas pekerjaan yang lebih mendetil dan terperinci.

2.4.2. Aspek Keselamatan Kerja

Pencegahan kecelakaan kerja perlu diperhatikan didalam manajemen konstruksi. Tidak hanya keselamatan manusia tetapi juga terhadap kondisi kerja yang mempengaruhi prestasi kerja dan pada akhirnya terhadap biaya proyek.

Secara umum ada beberapa prinsip dasar yang dapat digunakan pada setiap lokasi pekerjaan misalnya:

- Memakai mesin dan peralatan yang baik

- Mempergunakan mesin/peralatan yang sesuai dengan instruksi pembuatnya/pabriknya, dan tidak membebani lebih dari kapasitasnya.
- Bekerja dengan teratur, hati-hati dan tidak simpang siur.
- Meyakinkan diri bahwa semua instruksi harus diberikan secara singkat, jelas dan mudah dimengerti.
- Tidak memperkenankan pekerja melakukan kegiatan ditempat yang berbahaya tanpa alat pelindung/pengaman yang tepat.
- Memakai pertimbangan yang logis sebelum menugaskan suatu aktifitas kepada bawahan
- Mengadakan check dan recheck, apakah semua instruksi yang diberikan telah ditaati.

2.4.3. Tata Letak Dan Ukuran Konstruksi

Aspek ini mencakup dimana bangunan tersebut harus dibuat, apakah titik tetap, koordinat dan duganya (level) sudah sesuai dengan rencana. Pengawasan terhadap letak suatu bangunan /konstruksi bisa dari yang amat sederhana sampai yang rumit. Dalam hal yang rumit seorang pengawas dapat meminta bantuan team survey. Disamping itu bangunan-bangunan konstruksi haru diperiksa kebenaran dimensi ukurannya. Apakah lebar, panjang dan tingginya cocok dengan gambar kerja. Untuk ukuran yang memiliki unsur-unsur bahan yang tidak terlihat seperti ukuran ketebalan urugan pasir, diameter tulangan dan jarak-jaraknya, seorang pengawas wajib meningkatkan pengawasannya untuk mencegah 'pencurian-pencurian' ukuran. Pekerjaan yang sudah selesai dan ternyata tidak cocok dengan bestek mempunyai resiko harus bongkar. Disini faktor integritas dari pengawas lapangan amat menentukan sekali.

2.4.4. Kontrol Kualitas Dan Pengerjaan

Kontrol bahan mencakup produk-produk bahan dari alam maupun produk-produk bahan yang diolah oleh manusia (artificial). Semua persyaratan-persyaratan bahan diuji kualitasnya terhadap spesifikasi yang telah ditentukan dalam dokumen kontrak.

Bilamana hasilnya dibawah standar dari apa yang telah ditetapkan didalam dokumen kontrak, maka bahan/produk pekerjaan seyogyanya tidak diterima, dibongkar dan diulang lagi sehingga memenuhi standar kualitas yang seharusnya. Dalam hal ini para pengawas lapangan, khususnya dari pemilik proyek harus mempunyai toleransi dalam melakukan quality control tersebut.

Batasan-batasan toleransi dapat diungkapkan kepada pihak kontraktor atau dapat pula diatur secara perjanjian tertulis, dimana pada periode-periode tertentu batasan toleransi tersebut ditinjau kembali. Biasanya quality control dilakukan dengan pengujian bahan / material dilapangan. Dalam hal pengujian-pengujian yang dilakukan dilaboratorium harus dihadiri oleh pihak pengawas. Pengujian-pengujian bahan / material dapat pula dilakukan dengan peralatan-peralatan yang dapat dibawa dilapangan. Pada umumnya pekerjaan-pekerjaan pengujian diselenggarakan atas permintaan pihak direksi. Seperti halnya dengan aspek sebelumnya, integritas kontraktor merupakan faktor yang paling utama dalam pengawasan ini. Nama baik dari kontraktor selalu dikaitkan dengan kualitas dari produknya.

2.4.5. Aspek Administratif

Seorang pengawas lapangan harus juga memiliki ketrampilan mengatur dan mengatur dan menyusun pekerjaan administrasi kontor. Pekerjaan pokoknya dikantor yaitu membuat laporan-laporan secara periodik dan tertulis sebagai bahan untuk pertemuan dan bahan untuk pemecahan masalah.

Pada dasarnya ada beberapa bagian tata usaha administrasi yang perlunya ditangani:

- a. Meninjau dan menginterpretasikan gambar-gambar kerja dan membuat koreksi seperlunya
- b. Mendokumentasikan pekerjaan tambah dan pekerjaan kurang.
- c. Membuat laporan kemajuan pekerjaan secara berkala.
- d. Memeriksa dan menyetahui permintaan pembayaran angsuran.
- e. Mengadakan inspeksi total sebelum berita acara penyerahan.
- f. Mengatur segala sesuatunya menjelang penyerahan akhir dan tindak lanjut pada waktu masa pemeliharaan.

2.5. Organisasi Kerja Proyek Dilapangan

Pada saat sebuah tender penawaran dari kontraktor dinyatakan menang, maka kegiatan administrasi proyek akan beralih kelapangan.

Dalam menyusun organisasi kerja lapangan, prinsip dasar manajemen harus diperhatikan dengan baik antara lain faktor – faktor berikut:

- Jalur instruksi harus langsung dan sependek mungkin
- Masing-masing staf personil harus memiliki uraian pekerjaan (job description) secara jelas, terperinci dan dibuat oleh atasannya.
- Masing-masing individu harus dibekali dengan wewenang untuk mengambil keputusan yang sesuai dengan jabatannya.
- Iklim kerja harus dibina dan dipelihara untuk memungkinkan setiap orang bekerja secara maksimum, sepadan dengan kapasitas dan kapabilitas. Dengan demikian kerja sama dapat berjalan tanpa hambatan.
- Kaderisasi untuk kelangsungan hidup organisasi perusahaan perlu diadakan dengan cara latihan disemua lapisan, mengembangkan sumber daya manusia, melakukan alih teknologi dan pengetahuan dalam rangka kejenjang yang lebih tinggi bagi personil staf.

Pada umumnya struktur organisasi yang ada dari pihak pemilik akan sulit dibebani tanggung jawab langsung untuk mengendalikan proyek secara langsung dilapangan mulai awal pelaksanaan dilapangan sampai selesai .

Pihak pemilik proyek biasanya menempatkan seorang *Resident Engineer* atau *pimpinan pelaksana harian proyek* atau *project manager* yang pada dasarnya mewakili pihak pemilik proyek. Project manager akan dibantu dengan stafnya sampai ketingkat terbawah misalnya pengawas proyek, sebagai gugus tugas proyek apabila lingkup dan ukuran proyek cukup besar. Project manager serta jajaran dibawahnya harus memiliki otoritas dan wewenang yang cukup untuk mengemban tugasnya sebagai wakil (representative) pemilik proyek dilapangan, sesuai dengan levelnya masing-masing.

Tugas utama project manager adalah memonitor pekerjaan kontraktor dan para sub kontraktornya dengan tujuan supaya hasil pekerjaan yang diproduksi dilapangan akan benar-benar sesuai dengan gambar dan spesifikasi kontrak serta memenuhi persyaratan pelaksanaannya.

Secara garis besar project manager dalam tugasnya sehari-hari dilapangan yaitu memelihara kerja sama yang erat dengan pengan pimpinan proyek kontraktor. Hubungan ini merupakan hubungan yang resmi dan formal. Tujuan utama dengan terselenggaranya hubungan kerja sama yang baik yaitu menyelesaikan proyek dengan berhasil. Dalam rangka mengamankan kepentingan kepentingan pihak pemilik yang diwakilinya, seorang project manager tanpa mengurangi tuntutan spesifikasi kontrak harus berusaha semaksimal mungkin membantu dan mempermudah pekerjaan kontraktor. Dia harus mampu mendapatkan hasil pekerjaan kontraktor yang baik tanpa direpoti oleh hal-hal yang tidak relevan dengan pekerjaan. Faktor kejujuran dan keadilan dalam mengambil keputusan yang cepat dan mantap perlu dimilikinya.

Bila lebih dari sebuah kontraktor yang terlibat, maka seorang project manager berperan juga sebagai koordinator sehingga pekerjaan dari para kontraktor tidak saling menghalangi atau tumpang tindih.

Kemampuan lain yang harus dimilikinya yaitu dapat menginterpretasikan gambar-gambar, spesifikasi dan kondisi umum dari kontrak secara baik dan tidak berat sebelah.

Semua test-test lapangan dan inspeksi kualitas pekerjaan dilapangan merupakan tugasnya dengan dibantu stafnya. Dia bertanggung jawab atas kelengkapan dan pembuatan dokumen prestasi pekerjaan, memeriksa permintaan angsuran (progress claim) kontraktor, dan memberikan penyelesaian akan hasil hasil yang telah dicapai oleh kontraktor. Dengan demikian ia memberikan persetujuan untuk pembayaran atas tagihan termynnya dari pemborong tersebut dan mengusahakan bahwa uang yang dibayarkan dapat cepat sampai ketangan kontraktor.

Perubahan volume dan macam pekerjaan seperti misalnya :

- Pergantian macam pekerjaan
- Tambahan kerja
- Pengurangan volume pekerjaan
- Penghapusan pekerjaan
- Kerja ekstra dan lain-lain.

dapat diadakan oleh project manager bilamana sikon dilapangan dan kondisi memaksnya demikian.

Seringkali perubahan desain terjadi pada waktu pelaksanaan oleh karena dinilai lebih efisien dalam melancarkan pelaksanaan proyek. Perubahan desain ini membawa konsekwensi perubahan volume dan macam pekerjaan, dimana sebelumnya tentunya telah ada kesepakatan tentang perubahan harga dari nilai pekerjaan yang diganti itu. Semua perubahan yang terjadi didalam tahapan perkembangan implementasi proyek harus direkam dalam set gambar yang disediakan, sehingga dengan demikian pada waktu akhir kontrak, ia akan mendapatkan rekaman gambar yang up to date dari struktur konstruksi yang telah selesai (as – built drawing)

Gambar –gambar ini dipersiapkan sejalan dengan berkembangnya perubahan-perubahan konstruksi dan memperlihatkan ditil-ditil yang berbeda dari desain yang semula. Gambar ini bersama dokumen tertulis yang lain merupakan dasar untuk menaksir / menilai bilamana ada perubahan pembayaran akibat pekerjaan tambah / kurang dari kontraktor.

Pertemuan rapat kerja lapangan secara berkala diorganisir oleh project manager, guna membicarakan kemajuan hasil kerja dan masalah-masalah yang perlu dipecahkan secara bersama. Rapat semacam ini harus dihadiri oleh para kontraktor dan sub-kontraktor yang terlibat dalam implementasi proyek. Tujuan rapat ini bukanlah untuk merencanakan dan mengorganisir tugas pekerjaan para kontraktor, melainkan untuk meninjau hasil kerja yang sedang ditangani

Frekwensi pertemuan lapangan seperti ini bergantung kepada informasi masalah yang akan dibahas, umumnya antara dua kali seminggu sampai sekali sebulan.

Pertemuan rapat kerja lapangan juga harus diadakan ditubuh wakil owner sendiri, misalnya pada jajaran pengawasan proyek sendiri atau antar divisi yang ada dalam tubuh wakil owner lainnya. Pertemuan ini dalam rangka membahas kemajuan progres proyek yang diawasi, kendala-kendala yang muncul dilapangan dan usulan solusi permasalahannya.

2.6. Pemindahan Tanah Mekanik

2.6.1. Alat Besar Dalam Pekerjaan Sipil

Alat besar atau alat berat (heavy equipment) dalam pekerjaan sipil banyak berkaitan dengan pemindahan tanah dan segala aspek yang timbul dari peralatan yang digunakan untuk memindahkan tanah tersebut.

Dalam hal pemindahan tanah ini selain memindahkan juga mengadakan pembentukan terhadap permukaan tanah yang baru sesuai kondisi fisik / teknis yang diinginkan, sehingga diperlukan beberapa type peralatan dan metode yang sesuai untuk pembentukan lokasi baru tersebut.

Sebagai contoh diatas untuk penggusuran bisa digunakan bulldozer untuk diisikan didaerah timbunan yang rendah, sedang pembentukan / perataan dapat digunakan graser dan pematatannya digunakan compactor.

2.6.2. Produksi Alat Berat

Produksi peralatan merupakan perkalian dari pada q (kapasitas produksi per cycle), N (jumlah cycle tiap jam) dan E (faktor kerja) sebagaimana perumusan (Sulistiyono, Djoko : 1993) dibawah ini

$$Q = q \times N \times E \quad \text{atau} \quad Q = q \times \frac{60}{\text{cycle time}} \times E$$

yang dinyatakan dalam satuan m^3/jam atau Yd^3/jam .

Harga q bisa diketahui / dihitung dari data-data yang ada, harga N merupakan pembagian $\frac{60}{\text{cycle time}}$, sedangkan E bisa diperoleh dari tabel untuk kondisi pekerjaan dan peralatan yang sesuai

Pengertian cycle time diatas adalah waktu yang dipakai sebuah mesin (kendaraan) untuk menjalani suatu siklus pekerjaan.

Sebagai contoh, sebuah dump truck mempunyai siklus sebagai berikut:

memuat \longrightarrow mengangkut \longrightarrow membuang \longrightarrow berjalan kembali

Cycle time terdiri dari :

- *Fixed time*: merupakan waktu untuk pemuatan, pembuangan, parkir dll, yang sudah tertentu.
- *Variable time* : merupakan waktu yang diperlukan untuk pengangkutan dan berjalan kembali dalam keadaan kosong, tergantung dari kecepatan dan jarak pengangkutan

$$\text{Variable time} = \frac{\text{Jarak.pembuangan(ft)}}{V1.(mph) \times 88} + \frac{\text{Jarak.kembali(ft)}}{V2.(mph) \times 88}$$

V1 = Kecepatan pada saat membuang

V2 = Kecepatan pada saat kembali

$$\text{Jadi cycle time} = \text{Fixed time} + \text{variable time}$$

Guna meningkatkan produksi peralatan, maka diperlukan jumlah cycle time tiap jam sebanyak mungkin. Untuk hal ini cycle time harus mencapai minimum, melalui berbagai usaha diantaranya menggunakan operator yang terlatih, memelihara jalan angkut dan lain lain.

Sehubungan dengan pembahasan produksi alat berat dalam sebuah proyek, secara garis besar alat berat untuk proyek perumahan dibagi menjadi empat macam :

1. Alat penggali dan pemuat
2. Alat pemindah dan perata tanah
3. Alat pengangkut
4. Alat gilas dan pemadat.

2.6.2.1. Alat Penggali Dan Pemuat

Alat penggali dan pemuat yang umum dipakai adalah:

- Excavator sebagai peralatan dasar
- Shovels
- Draglines
- Clamshell
- Crane dan pile driver

Produksi alatnya sebagaimana produksi alat berat lainnya merupakan perkalian dari pada q (kapasitas produksi per cycle), N (jumlah cycle tiap jam) dan E (faktor kerja) sebagaimana perumusan (Sulistiyono, Djoko : 1993) dibawah ini :

$$Q = q \times N \times E \quad \text{atau} \quad Q = q \times \frac{60}{\text{cycle time}} \times E$$

yang dinyatakan dalam satuan m^3/jam atau Yd^3/jam .

- Harga q bisa diketahui / dihitung dari data-data yang ada, tergantung jenis / tipe backhoe yang dipakai.
- N merupakan pembagian $\frac{60}{\text{cycle time}}$, dimana cycle time tergantung dari waktu :
 - Pengisian bucket
 - swing kembali
 - Mengangkat dan swing,
 - Percepatan lain
 - Dumping (membuang),

Hal – hal tersebut diatas secara teoritis bisa dicari dari tabel 2.1 dan tabel 2.2 berikut

Tabel 2.1
Waktu gali

Kondisi gali / kedalaman gali	Ringan	Sedang	Agak sulit	Sulit
0 – 2 m	6	9	15	26
2 – 4 m	7	11	17	28
4 m - lebih	8	13	19	30

(Sumber : Pemindahan tanah mekanik oleh Djoko sulistiyono, 1993)

Tabel 2.2
Waktu putar

Sudut putar	Waktu putar (dt)
$45^\circ - 90^\circ$	4 - 7
$90^\circ - 180^\circ$	5 - 8

(Sumber : Pemindahan tanah mekanik oleh Djoko sulistiyono, 1993)

➤ Nilai E bisa diperoleh dari tabel 2.3 sampai tabel 2.6 berikut :

Tabel 2.3

Kondisi pekerjaan dan peralatan yang sesuai

Kondisi pekerjaan	Kondisi pemeliharaan				
	Sangat bagus	Bagus	Sedang	Jelek	Sangat jelek
Sangat bagus	0,83	0,81	0,76	0,70	0,63
Bagus	0,78	0,75	0,71	0,65	0,60
Sedang	0,72	0,69	0,65	0,60	0,54
Jelek	0,63	0,61	0,57	0,52	0,45
Sangat jelek	0,52	0,50	0,47	0,42	0,32

(Sumber : Pemindahan tanah mekanik oleh Djoko sulistiyono, 1993)

Tabel 2.4

Hasil ideal sovel mekanis yang dioperasikan dengan kabel

Golongan bahan	Ukuran shovel, yd kubik (m ³)								
	0,25 (0,29)*	0,5 (0,38)*	0,75 (0,57)*	1 (0,76)*	1,25 (0,95)*	1,5 (1,14)*	1,75 (1,33)*	2 (1,53)*	2,5 (1,91)*
Tanah liat lembab atau lempung berpasir ringan	3,8 (1,1)+ 85 (65)#	4,6 (1,4)+ 115 (88)#	5,3 (1,6)+ 165 (126)#	6,0 (1,8)+ 205 (157)#	6,5 (2,0)+ 250 (190)	7,0 (2,1)+ 285 (218)#	7,4 (2,2)+ 320 (244)#	7,8 (2,4)+ 355 (272)#	8,4 (2,6)+ 405 (309)#
Pasir dan kerikil	3,8 (1,1) 80 (61)	4,6 (1,4) 110 (84)	5,3 (1,6) 155 (118)	6,0 (1,8) 200 (153)	6,5 (2,0) 230 (176)	7,0 (2,1) 270 (206)	7,4 (2,2) 300 (229)	7,8 (2,4) 330 (252)	8,4 (2,6) 390 (298)
Tanah biasa yang baik	4,5 (1,4) 70 (54)	4,7 (1,7) 95 (73)	6,8 (2,1) 135 (103)	7,8 (2,4) 175 (184)	8,5 (2,6) 210 (160)	9,2 (2,8) 240 (183)	9,7 (2,9) 270 (206)	10,2 (3,1) 300 (229)	11,2 (3,4) 350 (268)
Tanah ulet keras	6,0 (1,8) 50 (38)	7,0 (2,1) 75 (57)	8,0 (2,4) 110 (84)	9,0 (2,7) 145 (111)	9,8 (3,0) 180 (131)	10,7 (3,3) 210 (156)	11,5 (3,5) 235 (180)	12,2 (3,7) 265 (202)	13,3 (4,0) 310 (236)
Lempung lekas basah	6,0 (1,8) 25 (19)	7,0 (2,1) 40 (30)	8,0 (2,4) 70 (53)	9,0 (2,7) 95 (72)	9,8 (3,0) 120 (91)	10,7 (3,3) 145 (110)	11,5 (3,5) 165 (125)	12,2 (3,7) 185 (141)	13,3 (4,0) 230 (175)
Batuan yang dilodakkan dengan baik	49 (30)	60 (46)	95 (72)	125 (95)	155 (118)	180 (137)	205 (156)	230 (175)	275 (210)
Batuan yang diledakkan dengan kurang baik	15 (11)	25 (19)	50 (38)	75 (57)	95 (73)	115 (88)	140 (107)	160 (122)	195 (149)

Catatan :

* Nilai - nilai ini adalah ukuran-ukuran shovel dalam m³

- Nilai - nilai ini adalah tebal galian dalam m

* Nilai - nilai ini adalah hasil ideal dalam m

(Sumber : Pemindahan tanah mekanik oleh Djoko sulistiyono, 1993)

Tabel 2.5.

Faktor konversi untuk kedalaman galian dan sudut putaran untuk sebuah sovel mekanis

Persen kedalaman galian optimum	Sudut putaran, derajat						
	45	60	75	90	120	150	180
40	0,93	0,89	0,85	0,80	0,72	0,65	0,59
60	1,10	1,03	0,96	0,91	0,81	0,73	0,66
80	1,22	1,12	1,04	0,98	0,86	0,77	0,69
100	1,26	1,16	1,07	1,00	0,88	0,79	0,71
120	1,20	1,11	1,03	0,97	0,86	0,77	0,70
140	1,12	1,04	0,97	0,91	0,81	0,73	0,66
160	1,03	0,96	0,90	0,85	0,75	0,63	0,62

(Sumber : Pemindahan tanah mekanik oleh Djoko sulistiyono, 1993)

Tabel 2.6

Faktor pengisian

Material	Faktor pengisian
Pasir & kerikil	0,9 – 1
Tanah biasa	0,8 – 0,9
Tanah liat keras	0,65 – 0,75
Tanah liat basah	0,5 – 0,6
Batu pecahan baik	0,6 – 0,75
Batu pecahan kurang baik	0,4 – 0,5

(Sumber : Pemindahan tanah mekanik oleh Djoko sulistiyono, 1993)

2.6.2.2. Alat Pemindah Dan Perata Tanah

Alat pemindah dan perata tanah yang digunakan pada proyek perumahan biasanya:

- Tractor sebagai lat penggerak utama (prime mover)
- Bulldozer
- Motor grader
- Loader

a. *Produksi kerja bulldozer*

Produksi kerja bulldozer sangat ditentukan oleh ukuran pisau dozer, yang disesuaikan pula dengan kekuatan mesinnya, jarak angkut, kecepatan, ketrampilan operator, efisiensi dll.

Sesuai fungsinya sebagai penggusur tanah, maka kegiatan bulldozer adalah sebagai berikut :

- Memasukkan mata pisaunya (cutting edge) ke dalam tanah sedalam yang dikehendaki. Traktor bergerak maju sehingga tanah di depan blade akan tersayat dan mengumpul di depan blade
- Apabila tanah didepan blade sudah cukup banyak, maka blade diangkat setinggi tanah asal dan gerak maju traktor hanya untuk mendorong muatan saja .
- Setelah sampai di lokasi pembuangan, maka blade diangkat keatas lagi secukupnya sehingga tanah tertinggal melalui bagian bawah cutting edge sehubungan gerak maju tractor.
- Gerak maju traktor dihentikan bila tanah di depan blade telah habis dan bulldozer berjalan mundur untuk persiapan penggalian berikutnya.

Dari kegiatan diatas nampak bahwa cycle time bulldozer terdiri dari waktu untuk kegiatan menggali – mengangkut – membuang – bergerak mundur.

b. *Grader*

Beberapa cara / metode dalam menghitung kapasitas operasi grader:

- Perhitungan luas operasi per jam (m^2 / jam)

Luasan operasi grader bisa dihitung dengan rumusan (Sulistiyono, Djoko : 993) sebagai berikut :

$$Q = \frac{60 \times V \times (Le - Lo)}{N} \times E$$

Dimana,

Q = Produksi nyata (m^2 / jam)

Lo = Panjang overlap (m)

V = Kecepatan kerja (m / menit)

E = Efisiensi kerja

Le = Panjang blade efektif sesuai sudut kerja (m) N = Jumlah laluan / lintasan

- Perhitungan waktu untuk perapihan medan

Perhitungan waktu untuk perapihan medan dihitung dengan rumusan (Sulistiyono, Djoko : 1993) sebagai berikut :

$$T = \frac{N \times D}{V \times E}$$

Dimana,

T = Waktu kerja (jam) V = Kecepatan rata-rata (km /jam)

N = Jumlah laluan / lintasan E = Effisiensi kerja

D = Jarak kerja (km)

c. Loader

Produksi alat loader dapat dihitung dengan perumusan (Sulistiyono, Djoko : 1993) sebagai berikut:

$$Q = q \times \frac{60}{\text{cycle.time}} \times E$$

➤ q (produksi persiklus)

Banyaknya tanah yang dapat dikeruk sangat dipengaruhi oleh tipe dan keadaan tanah saat itu, dimana keadaan ini diperhitungkan melalui suatu perkalian dengan faktor sebagai berikut (Sulistiyono, Djoko : 1993) :

$$q = q_1 \times k$$

Dimana :

q₁ = Kapasitas yang tercantum dalam spesifikasi (diketahui)

k = Faktor bucket

- Pemuatan ringan k = 0,8 – 1,0
- Pemuatan sedang (tanah liat, pasir padat) k = 0,6 – 0,8
- Pemuatan agak sulit (batu belah, tanah liat keras)..... k = 0,5 – 0,6
- Pemuatan sulit (batu hasil ledakan)..... k = 0,4 – 0,5

➤ Cycle time

Cycle time sangat dipengaruhi sistem pemuatan (Sulistiyono, Djoko : 1993) sebagai berikut:

- Pemuatan melintang

$$\text{Cycle time} = \frac{J}{V_1} + \frac{J}{V_2} + F.T$$

- Pemuatan bentuk V

$$\text{Cycle time} = \frac{2J}{V1} + \frac{2J}{V2} + F.T$$

Dimana : J = Jarak angkut

V1 = Kecepatan bucket bermuatan (m / menit)

V2 = Kecepatan bucket kosong (m / menit)

FT = Fixed time = Jumlah waktu memuat, menuang, membelok, pindah transmisi (menit)

➤ E (Faktor efisiensi kerja)

Effisiensi kerja tergantung beberapa faktor seperti kondisi pekerjaan dan kondisi peralatan. Dalam kenyataannya sangat sulit untuk menentukan besarnya efisiensi kerja, tetapi dengan dasar pengalaman atau bantuan tabel-tabel yang ada dapat ditentukan besarnya yang mendekati kenyataan.

2.6.2.3. Alat Pengangkut

Alat pengangkut yang lazim digunakan adalah dump truck.

Jika dilihat dari cara pembuangannya, dump truck dibagi menjadi 3 jenis :

- Rear dump (arah pembuangan ke belakang)
- Side dump (arah pembuangan ke samping)
- Bottom dump (arah pembuangan ke bawah)

Penggunaan masing-masing tergantung keadaan dan kebutuhan lapangan.

Kapasitas dan jumlah dump truck yang dipakai hendaknya berimbang dengan alat pemuatnya (exavator / loader), jika perbandingan kurang sesuai, maka ada kemungkinan alat pemuat banyak menunggu atau sebaliknya. Jumlah truck harus diupayakan sedemikian rupa sehingga truck yang terakhir selesai dimuati, truck pertama sudah datang dan siap dimuati lagi.

Jumlah truck diatas dirumuskan sebagai berikut (Sulistiyono, Djoko : 1993):

$$T = \frac{\text{Cycle time}}{\text{Loading time / truck}} + 1$$

Cycle time dump truck terdiri dari :

- Fixed time : menunggu untuk dimuat, menempatkan truck dekat alat pemuat, menunggu sambil dimuat dll.
- Variable time : tergantung jauh dekatnya jarak angkut serta kecepatan kendaraan.

2.6.2.4. Alat Gilas Dan Pemadatan (Compactor)

Memadatkan suatu massa bertujuan untuk memperkecil jumlah rongga hampa ataupun yang berisi air sehingga mencapai nilai minimal.

Menghilangkan sama sekali rongga tersebut tak mungkin dilakukan, hal ini bisa dilihat pada grafik pemadatan yang tak dapat berimpit dengan garis zero air void (rongga udara nol)

Kepadatan yang maximum sangat tergantung pada hal-hal sebagai berikut :

- Usaha pemadatan
- Kadar air massa tanah
- Bentuk butir dan gradasi
- Jenis alat pemadat

Macam-macam alat pemadat tanah adalah :

- Compactor roda baja dengan permukaan halus (smooth, steel wheel roller) yang cocok untuk menggilas lapisan atau asfalt tipis.
- Compactor roda baja dengan permukaan bergizi atau berbidang-bidang (tamping roller, segmented wheel roller dll) untuk tanah kohesif tebal.
- Compactor roda ban banyak (pneumatic tyred roller) untuk bahan granular.
- Compactor bergeter (vibrating) dengan maksud menambah tekanan statis roller dengan muatan dinamis, pemadat ini cocok untuk tanah non kohesif.

Produksi pemadatan bisa dihitung dengan perumusan dibawah ini :

❑ Volume hasil pemadatan:

Volume hasil pemadatan bisa dihitung dengan rumusan (Sulistiyono, Djoko : 1993) sebagai berikut :

$$V = \frac{W \times S \times T}{D}$$

Dimana : V = Produksi / jam (Volume padat)

W = Width, lebar efektif pemadatan (lebar efektif roda gilas)

T = Thickness, tebal lapisan hasil pemadatan

S = Speed, kecepatan rata-rata (km/jam)

D = Jumlah (pass) laluan yang diperlukan untuk mencapai kepadatan tertentu

□ Luas permukaan hasil pemadatan

Luas permukaan hasil pemadatan bisa dihitung dengan rumusan (Sulistiyono, Djoko : 1993)

$$A = \frac{W \times S}{D}$$

Dimana : A = produksi / 60 menit

W = Width, lebar efektif pemadatan (lebar efektif roda gilas)

S = Speed, kecepatan rata-rata (km/jam)

D = Jumlah (pass) laluan yang diperlukan untuk mencapai kepadatan tertentu.

2.6.3. Sifat – Sifat Tanah

Dalam pekerjaan pemindahan tanah dalam sebuah proyek teknik sipil, kita biasa menjumpai adanya perubahan volume dan kepadatan dari tanah yang sedang dikerjakan.

Keadaan volume tanah dalam pekerjaan pemindahan tanah bisa dikategorikan menjadi tiga kategori :

- Keadaan asli
- Keadaan lepas
- Keadaan padat

a. Keadaan asli (Bank measure)

Keadaan tanah asli (bank measure) adalah keadaan tanah sebelum dilakukan pengusikan atau masih sesuai dengan keadaan alam.

b. Keadaan lepas (loose volume)

Keadaan tanah lepas adalah keadaan tanah setelah dilakukan pengusikan. Sebagai contoh adalah tanah yang diangkut diatas truck sehingga volumenya bertambah dari aslinya (terjadi pengembangan volume).

Pengembangan volume (swell) yang terjadi , bisa dihitung dengan perumusan (Sulistiyono, Djoko : 1993) dibawah ini:

$$\text{Swell (\%)} = \left\{ \frac{\text{weight / bank volume}}{\text{weight / loose volume}} - 1 \right\} \times 100\%$$

c. Keadaan padat (compacted volume)

Keadaan tanah padat adalah keadaan tanah setelah ditimbun dan dilakukan pemadatan.

Pada pekerjaan pemadatan ini biasanya bagian udara dalam tanah dipaksa keluar dari pori-pori tanah sehingga volumenya lebih kecil dari pada keadaan loose volume maupun bank volume atau istilahnya terjadi penyusutan volume / shrinkage.

Penyusutan volume tanah (shrinkage) yang terjadi bisa dihitung dengan perumusan (Sulistiyono, Djoko : 1993) berikut:

$$\text{Shrinkage (\%)} = \left\{ 1 - \frac{\text{weight / bank volume}}{\text{weight / compacted volume}} \right\} \times 100\%$$

Akibat adanya ketiga kondisi kepadatan tanah, juga dikenal istilah load faktor dan shrinkage faktor, dengan perumusan (Sulistiyono, Djoko : 1993) sebagai berikut :

- Load faktor

$$\text{Load faktor} = \frac{\text{weight / loose unit volume}}{\text{weight / bank unit volume}}$$

$$\text{Load faktor} = \frac{1}{1 + \text{swell}} \longrightarrow \text{Swell} = \frac{1}{LP} - 1$$

- Shrinkage faktor

$$\text{Shrinkage faktor} = \frac{\text{weight / bank unit volume}}{\text{weight / compacted unit volume}}$$

$$\text{Shrinkage faktor} = 1 - \text{shrinkage}$$

2.7. Test – Test Pekerjaan Proyek Perumahan

Pengetesan pekerjaan yang dilakukan pada suatu proyek teknik sipil secara garis besar dikelompokkan menjadi dua kelompok besar, yaitu :

- Pengetesan laboratorium dan
- Pengetesan lapangan.

2.7.1. Test Laboratorium

Test laboratorium dimaksudkan agar setiap bahan yang akan dipakai memenuhi standar mutu yang telah ditentukan. Pekerjaan ini dilakukan pada awal sebelum bahan digunakan sehingga akan terhindar dari kesalahan mutu bahan tersebut. Pernyataan layak dipakai dikeluarkan oleh konsultan.

Pekerjaan laboratorium merupakan pekerjaan yang sangat penting karena merupakan tolok ukur dari pekerjaan di lapangan. Percobaan dan pengujian dilaksanakan oleh kontraktor, diawasi oleh konsultan dan diketahui oleh pemilik proyek.

Pemeriksaan di laboratorium meliputi pengawasan kualitas bahan material dan pengawasan kualitas campuran.

2.7.1.1. Pengawasan Kualitas Bahan Material

Pengujian bahan material (untuk proyek prasarana) yang dipakai dilaksanakan secara periodik sehingga dapat diperoleh kualitas bahan material sesuai dengan standar atau spesifikasi yang telah ditentukan.

Macam pengujian bahan material dalam kategori ini meliputi :

1. Pemeriksaan Agregat

a. Analisa saringan

Dimaksudkan untuk menentukan pembagian butir (gradasi) agregat halus dan agregat kasar dengan menggunakan saringan (standart ASTM) dan untuk mengetahui ukuran butiran tiap fraksi agar dapat ditentukan suatu komposisi campuran agregat yang memenuhi spesifikasi yang diinginkan.

b. Keausan agregat

Dimaksudkan untuk menentukan ketahanan agregat kasar terhadap keausan dengan menggunakan mesin los angeles. Keausan tersebut dinyatakan

dengan perbandingan antara berat bahan aus lewat saringan no. 12 terhadap berat semula dalam persen.

c. Berat isi

Dimaksudkan untuk menentukan berat isi agregat halus, kasar atau campuran. Berat isi adalah perbandingan berat dan isi.

d. Konsistensi atterberg

Dimaksud untuk mengetahui harga-harga batas cair (liquid limit / LL), batas plastis (plastis limit / PL), dan plasticity index (PI), sehingga dapat diketahui sifat plastisitas agregat. Semakin besar nilai PI semakin plastis bahan tersebut dan semakin peka terhadap perubahan kadar air.

e. Kepadatan standar

Dimaksudkan untuk menentukan hubungan antara kadar air dan kepadatan tanah dengan memadatkan didalam silinder berukuran tertentu dengan menggunakan alat penumbuk 2,5 kg (5,5 lbs) dan tinggi jatuh 30 cm. (12")

f. Test CBR laboratorium

Dimaksudkan untuk mengetahui kekuatan tanah dan daya dukung tanah tipis. Test CBR hanya untuk jalan saja, dimana beban kendaraan adalah beban sementara.

2. Pemeriksaan Aspal

a. Penetrasi

Dimaksudkan untuk menentukan penetrasi bitumen keras atau lembek (solid atau semi solid) dengan memasukkan jarum penetrasi ukuran tertentu, beban dan waktu tertentu kedalam bitumen pada suhu tertentu

b. Titik lembek

Dimaksudkan untuk menentukan titik lembek aspal yang berkisar antara 30 °C sampai 200 °C

c. Titik nyala

Dimaksudkan untuk menentukan titik nyala dan titik bakar dari semua jenis hasil minyak bumi kecuali minyak bakar dan bahan lainnya yang mempunyai titik nyala open cup kurang dari 79 °C.

d. Daktilitas

Dimaksudkan untuk mengukur jarak terpanjang yang dapat ditarik antara dua cetakan yang berisi bitumen keras sebelum putus, pada suhu dan kecepatan taeik tertentu.

Untuk menjamin kualitas pekerjaan proyek bangunan, jika diperlukan juga dilakukan pengetesan material misalnya kuat leleh (misalnya untuk baja tulangan), kuat lentur (untuk genteng) dan kuat tekan (untuk batu bata), atau jika tidak memungkinkan bisa dilakukan pengetesan berdasarkan pengalaman lapangan.

2.7.1.2. Pengawasan Kualitas Campuran

Yang dimaksud pengawasan kualitas campuran adalah pengawasan terhadap bahan material pembentuk campuran, komposisi dan temperatur campuran.

Pengetesan bahan material meliputi :

1. Marshall test

Dimaksudkan untuk menentukan ketahanan (stabilitas) terhadap kelelahan plastis (flow) dari campuran aspal.

2. Extraxtion test

Dimaksudkan untuk mengetahui kadar aspal yang terkandung dalam campuran serta komposisi gradasinya

2.7.2. Pengetesan Lapangan.

Pengetesan lapangan yang umum pada proyek perumahan meliputi:

- Test – test pekerjaan prasarana
 - Test daya dukung tanah, misalnya DCPT, CBR lapangan rendaman dan CBR lapangan dengan gandar truck.
 - Test kepadatan, misalnya dengan metode sand cone
 - Test penyebaran prime coat / tack coat
 - Test core drill
- Test – test pekerjaan bangunan
 - Test tanah (sondir – boring)
 - Test slump
 - Test kadar air kayu
 - Test kuat tekan beton
 - Test kekeringan dinding

2.7.2.1. Test – Test Lapangan Pekerjaan Prasarana

A. DCPT (Dynamic Cone Penetrometer Test)

DCPT digunakan untuk mengetahui CBR (california bearing ratio) lapangan. Pemeriksaan dengan alat DCP menghasilkan data kekuatan tanah sampai kedalaman 90 cm dibawah tanah dasar. Dimana proses pengujian dengan menggunakan alat DCPT, pemberat seberat 20 lb (9,07 kg) dijatuhkan dengan ketinggian 20 inch melalui sebuah batang berdiameter 5/8 inch, ujung tiang berbentuk kerucut dengan luas $\frac{1}{2}$ Sq. inch ($1,61 \text{ cm}^2$) bersudut 30° atau 60° . Umumnya di Indonesia digunakan yang bersudut 30° .

B. CBR Lapangan Rendaman

CBR lapangan rendaman disebut juga undisturbed soaked CBR. Gunanya untuk mendapatkan besarnya nilai CBR asli dilapangan pada keadaan jenuh air, dan tanah mengalami pengembangan (swell) yang maksimum. Pemeriksaan dilaksanakan pada kondisi tanah dasar dalam keadaan jenuh air.

Hal ini sering digunakan untuk menentukan daya dukung tanah di daerah yang lapisan tanah dasarnya sudah tidak akan dipadatkan lagi, terletak didaerah yang badan jalannya sering terendam air pada musim hujan dan kering pada musim kemarau.

Pemeriksaan dilakukan dengan mengambil contoh tanah dalam mold yang ditekan masuk ke dalam tanah mencapai kedalaman yang diinginkan. Mold berisi contoh tanah dikeluarkan dan direndam dalam air selama ± 4 hari sambil diukur pengembangannya (swell). Setelah pengembangan tak lagi terjadi baru dilaksanakan pemeriksaan besarnya CBR.

C. CBR Lapangan Dengan Gandar Truk

CBR dalam hal ini adalah perbandingan antara beban yang dibutuhkan untuk penetrasi contoh tanah sebesar 0,1" / 0,2" dengan beban yang ditahan batu pecah standar pada penetrasi 0,1" / 0,2".

Alat uji yang digunakan adalah piston dengan luas 3 inch, yang dipasang dibawah dump truck. Piston digerakkan dengan kecepatan 0,05 inch/menit, vertikal

kebawah. Proving ring digunakan untuk mengukur beban yang dibutuhkan pada penetrasi tertentu yang diukur dengan arloji pengukur (dial)

Beban yang digunakan untuk melakukan penetrasi standar adalah seperti pada tabel 2.7. di bawah ini :

Tabel 2.7

Beban untuk penetrasi standar.

Penetrasi inch	Beban standar lbs	Beban standar (lbs/inch ²)
0,1	3000	1000
0,2	4500	1500
0,3	5700	1900
0,4	6900	2300
0,5	7800	6000

(Sumber : Perkerasan lentur jalan raya oleh Silvia sukirman : 1992)

D. Test Kepadatan Dengan Sand Cone

Pengetesan ini dimaksudkan untuk menentukan kepadatan ditempat dari lapisan tanah atau perkerasan yang telah dipadatkan.

Peralat keruncut pasir (sand cone) terdiri atas sebuah botol plastik atau kaca dengan sebuah keruncut logam dipasang diatasnya. Botol plastik dan keruncut ini diisi dengan pasir ottawa kering bergradasi buruk. Berat dari tabung, keruncut logam, dan pasir yang mengisi botol telah tertentu.

Dasar teori dari sand cone adalah mencari berat tanah kering yang diambil dari hasil pemadatan dilapangan. Berat tanah kering ini dibagi dengan volume tanah yang diambil.

Biasanya didalam pelaksanaan dilapangan, kepadatan lapangan yang dianjurkan paling sedikit 95%. Bila kepadatan dilapangan kurang dari 95% dari kepadatan dilaboratorium, maka tanah dilapangan tersebut harus dipadatkan lagi.

E. Core Drill

Test ini dilakukan untuk mengetahui ketebalan hasil penghamparan dalam pekerjaan pengaspalan dan untuk mengetahui kepadatan dari pekerjaan pengaspalan

tersebut di lapangan. Alat yang digunakan untuk test core drill adalah mesin core drill

F. Test Penyebaran Prime Coat / Tack Coat

Test ini dilakukan untuk mengetahui ketebalan rata-rata tiap meter panjang penyebaran prime / tack coat. Peralatan pengetesan yang dipakai adalah kertas.

Cara pengetesan :

Letakkan kertas yang telah diketahui ukuran dan beratnya pada permukaan yang akan disemprot, kemudian timbang kertas dan tack / prime coat yang telah ditimbang diatasnya.

Cara perhitungan jumlah prime / tack coat (lt/ m^2) yang disemprotkan dalam pengetesan isi adalah:

$$\text{Prime / Tack coat} = \frac{\text{Berat kertas dan prime / tack coat} - \text{berat kertas}}{\text{Luas permukaan kertas} \times 1000 \times \text{specific gravity}}$$

2.7.2. 2. Test – Test Lapangan Pekerjaan Bangunan

A. Test tanah

□ Booring

Tujuan dari pekerjaan booring adalah untuk mendapatkan contoh tanah undisturb dan disturb serta mengetahui permukaan air tanah. Contoh tanah ini dipakai untuk mengevaluasi deskripsi tanah dan warnanya pada tiap kedalaman.

□ Sondir

Tujuan pemeriksaan ini adalah untuk mengetahui perlawanan penetrasi konus dan hambatan pelekatan tanah, sehingga dapat diperoleh suatu gambaran tentang sifat-sifat tanah dari tanah yang ada dibawah permukaan tanah

Perlawanan penetrasi konus adalah perlawanan tanah terhadap ujung konus yang dinyatakan dalam gaya persatuan luas. Hambatan pelekatan tanah adalah perlawanan geser tanah terhadap selubung bikonus dalam satuan panjang.

Penghentian pekerjaan sondir dihentikan sesudah mencapai keadaan berikut :

- Telah dicapai nilai konus maximal 250 kg/cm^2 (yaitu tanah mencapai tanah keras)
- Jumlah hambatan pelekatan telah mencapai 2500 kg/cm

c. Jika kedalaman mencapai 30 m.

B. Test Slump

Test slump merupakan uji acak untuk mengetahui mutu adukan beton, dalam hal ini adalah jumlah volume airnya.

Untuk menjaga konsistensi perbandingan air dengan semen sehingga didapatkan mutubeton yang disyaratkan, slump test dilakukan setiap kali kedatangan truk molen yang membawa campuran beton ready mix. Untuk setiap satu truk molen (kapasitas 5 – 6 m³ beton ready mix) diambil satu contoh untuk pelaksanaan slump test tersebut. Tinggi slump harus masuk spesifikasi yang telah disepakati, misalnya antara 10 – 12 cm

C. Test Kuat Tekan Beton.

Test ini merupakan uji acak untuk mengetahui kekuatan tekan karakteristik dari campuran beton yang dicetak pada cetakan benda uji berbentuk kubus atau silinder, apakah sudah sesuai dengan yang telah direncanakan atau tidak. Test dilakukan setelah umur beton mencapai 7 dan 28 hari dan dilakukan di laboratorium. Test ini dilakukan setiap kali kedatangan truk molen yang membawa campuran beton ready mix.

D. Test Kadar Air Kayu

Pengetesan ini dilakukan dalam rangka memastikan bahwa kayu yang terkirim dari suplier sudah kering oven. Pengetesan dilakukan dengan menyuntikkan ujung alat test kadar air kedalam kayu dites, tunggu beberapa saat sampai alat test berhenti menunjukkan besarnya kadar air dari kayu tersebut.

E. Test Kekeringan Dinding

Alat yang digunakan untuk pengetesan ini adalah vroti meter. Test ini digunakan dalam rangka mengecek kekeringan dinding tembok apakah sudah memungkinkan untuk dilakukan pengecatan atau belum.

Prinsip pengetesan ini adalah alat vroti meter dilekatkan pada dinding, nanti akan muncul warna pada alat, jika warna merah berarti masih basah, sedangkan jika warna hijau berarti sudah kering dan siap untuk dilakukan pengecatan.

2.8. Check List Hasil Pekerjaan

Sesudah seluruh rangkaian pekerjaan proyek selesai, baik pertahapan pekerjaan maupun waktu pekerjaan total selesai, maka pengawas lapangan melakukan pengecekan / kontrol atas hasil pekerjaan kontraktor apakah sesuai dengan persyaratan atau tidak. Proses pengecekan ini dalam sebuah proyek biasa disebut *check list*.

2.9. Opname Pekerjaan

Opname pekerjaan adalah salah satu tahapan pekerjaan dalam proyek yang bertujuan menghitung kuantitas pekerjaan yang telah dilakukan kontraktor pelaksana proyek.

Opname pekerjaan digunakan sebagai dasar dalam pembayaran termyn / tagihan proyek dari pihak kontraktor kepada owner proyek, sehingga metode dan waktu dalam pelaksanaan opname pekerjaan juga disesuaikan dengan kontrak, misalnya sistem unit price atau lump sum (borong dol)

Untuk melakukan tagihan (termyn) proyek, data hasil opname pekerjaan lapangan ini oleh kontraktor proyek disusun dalam sebuah BAP (Berita Acara Prestasi Proyek), yang kemudian dilakukan proses pengecekan isi BAP ini oleh pihak pengawasan owner proyek.

BAB III

METODOLOGI PENYUSUNAN TUGAS AKHIR

BAB III

METODOLOGI PENYUSUNAN TUGAS AKHIR

3.1. Metodologi

Metodologi dalam penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Studi literatur

Studi literatur ditekankan pada literatur / buku-buku yang pembahasannya berkaitan dengan pelaksanaan dan pengawasan proyek sipil pada umumnya dan proyek perumahan pada khususnya.

2. Pengumpulan data

Data – data yang diperlukan meliputi :

a. Manual pengawasan proyek perumahan (housing) yang diterapkan oleh PT. Ciputra surya surabaya, yang terdiri dari :

- Manual pengawasan proyek prasarana
- Manual pengawasan proyek bangunan

b. Struktur organisasi pengawasan proyek di PT. Ciputra surya surabaya

c. Contoh – contoh berita acara prestasi (BAP)

d. Informasi – informasi lebih detail mengenai pengawasan proyek secara lisan dari Project coordinator, Site engineer maupun pengawas lapangan PT. Ciputra surya surabaya

3. Mempelajari manual pengawasan proyek yang diterapkan pada Proyek Perumahan Citra raya surabaya.

Pekerjaan mempelajari manual disini meliputi :

- a. Mempelajari dan mendaftar item-item pekerjaan yang dicantumkan pada manual.
- b. Mempelajari pembahasan dari item-item pekerjaan yang dicantumkan pada manual tersebut.

4. Evaluasi dari manual pengawasan yang sudah ada.

Pekerjaan evaluasi manual pengawasan meliputi :

- a. Membandingkan antara aktifitas dan atau item-item pekerjaan yang ada di lapangan dengan aktifitas dan atau item-item pekerjaan yang tertulis di manual pengawasan proyek.

Aktifitas dan atau item-item pekerjaan yang ada di lapangan meliputi Aktifitas dan atau item-item pekerjaan yang :

- Dikerjakan langsung oleh pengawas proyek dalam action pengawasan pekerjaan proyek sehari-hari di lapangan yang didasarkan pengalaman pekerjaan pengawasan proyek-proyek sejenis yang pernah dikerjakan oleh pihak PT. Ciputra Surya Surabaya.

Hal ini biasanya berkaitan dengan jenis / item-item pekerjaan proyek yang perlu dikerjakan, standart mutu dan langkah-langkah / step pekerjaannya.

- Harus diketahui oleh pengawas proyek untuk mendukung proses pengawasan dilapangan yang biasanya didasarkan atas literatur-literatur umum yang dipakai.

- b. Mencari kekurangan – kekurangan dari manual yang sudah ada di PT. Ciputra surya.

5. Penyempurnaan manual pengawasan proyek.

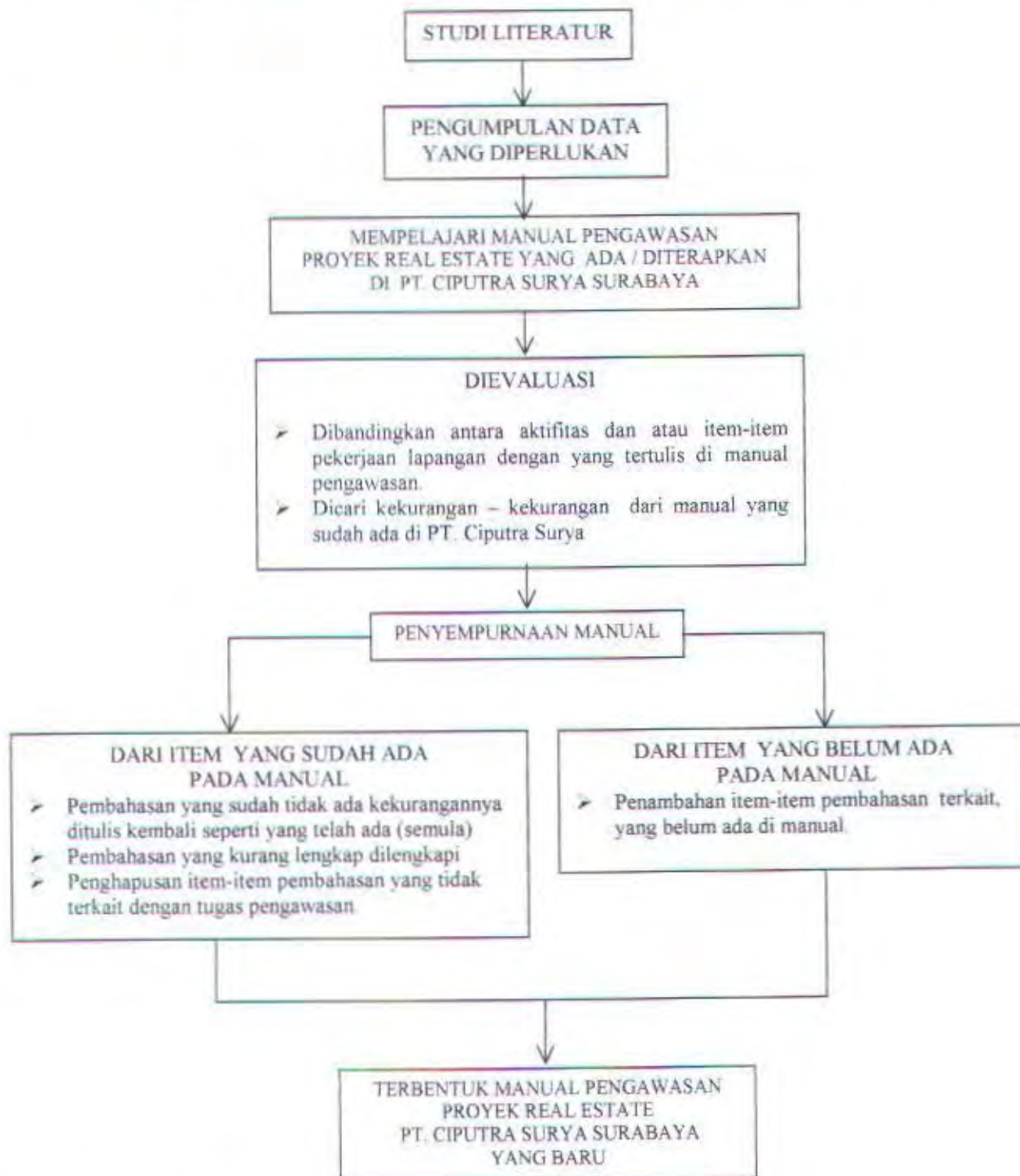
Pekerjaan penyempurnaan manual pengawasan proyek meliputi :

- a. Penyempurnaan dari pembahasan item-item pekerjaan pengawasan terkait yang sudah dicantumkan pada manual dan tidak mencantumkan / menghilangkan item-item pembahasan yang tidak ada hubungannya dengan pengawasan proyek.
- b. Melakukan penambahan item-item pekerjaan pengawasan yang terkait sekaligus melakukan pembahasannya, yang belum ada pada manual pengawasan yang ada sekarang.
- c. Mencantumkan kembali item-item pekerjaan pengawasan dan pembahasannya yang sudah sesuai dengan kondisi lapangan (sempurna) yang ada pada manual sekarang ini..

6. Terbentuk manual pengawasan proyek real estate PT. Ciputra surya Surabaya yang baru hasil penyempurnaan.

3.2. Diagram Alir (Flow Chart)

Diagram alir (flow chart) dalam penyusunan tugas akhir ini bisa dilihat pada Gambar 3.1. berikut :



Gambar 3.1. Diagram alir penyusunan Tugas akhir.

BAB IV

MANUAL PENGAWASAN PROYEK PERUMAHAN YANG SUDAH ADA DI PT. CIPUTRA SURYA

BAB IV

MANUAL PENGAWASAN PROYEK PERUMAHAN YANG SUDAH ADA DI PT. CIPUTRA SURYA

Manual pengawasan proyek yang sudah ada di PT. Ciputra Surya (proyek Perumahan Citra Raya Surabaya) secara garis besar dikelompokkan menjadi 2 (dua) bagian utama, yaitu :

- Manual pengawasan proyek prasarana (infra struktur) dan
- Manual pengawasan proyek bangunan (housing)

4.1. Manual Pengawasan Proyek Prasarana Yang Sudah Ada Di PT. Ciputra Surya Surabaya

4.1.1. Tugas Pengawas Prasarana Secara Umum

Secara umum tugas pengawas prasarana dapat dijabarkan sebagai berikut :

- Koordinasi dengan personel lapangan PT. Ciputra Surya Surabaya (Surveyor, Housing, Instansi terkait dan Ppersonel lapangan kontraktor).
- Mengawasi kualitas pekerjaan dan progress yang dicapai dilapangan sesuai atau tidak dengan program ASE (Asisten Site Engineer). Untuk melaksanakan pekerjaan ini, seorang pengawas dibantu 2 orang pembantu pengawas (idealnya).
- Seorang pengawas prasarana wajib untuk mengikuti setiap joint sub grade / opname pekerjaan yang lain dengan surveyor.
- Membuat file lapangan:
 1. File Site Instruction
 2. File Gambar kerja (Design)
 3. File shop Drawing
 4. File hasil joint
 5. File perubahan design
 6. File detail pola paving dan cross section jalan.
- Membuat laporan harian dan memberikan report ke ASE, apabila ada masalah dilapangan yang mengganggu progress pekerjaan.

- Membuat detail pelaksanaan di lapangan sehingga pekerjaan dapat berjalan sesuai secara simultan disusun bersama ASE.
- Review design :
 - Long section jalan
 - Long section drainage
 - Elevasi kavling terhadap elevasi jalan dalam kaitannya dengan slope carport.
- Membuat teguran-teguran tertulis ke kontraktor.
- Mengkoordinir asisten pengawas agar bisa bekerja secara efisien.
- Koordinasi dengan pengawas pekerjaan prasarana yang lain, meliputi pekerjaan:
 - Crossing utilitas
 - Penggalian / penarikan cable listrik, telepon, parabola
 - Pemasangan jaringan air bersih dan sambungan rumahnya.
 - Penanaman rumput / pohon dipedestrian jalan / taman lingkungan.

Koordinasi ini sangat penting dilakukan pengawas agar pekerjaan dapat dikerjakan secara simultan (runtut) yang tidak terjadi bongkar pasang struktur jalan atau tanaman. Pengawas + ASE membuat jadwal mulainya pekerjaan utilitas + taman.

Koordinasi dengan Management Estate kaitannya dengan kebersihan dan keindahan lingkungan, apabila pekerjaan berada di kawasan / melintasi kawasan yang dikelola Management Estate.

- Memberikan informasi ke ASE dan SE setiap hari mengenai kondisi pekerjaan:
 1. Progress
 2. Supply material
 3. Kendala-kendala yang ada dilapangan
 4. Jumlah tenaga kerja
 5. Dan lain-lain, baik secara lisan maupun tulisan.
- Melakukan pemeriksaan Berita Acara Prestasi bersama-sama dengan ASE.

4.1.2. Metode Pengawasan Cut & Fill

4.1.2.1. Umum

Pekerjaan cut & fill meliputi pekerjaan:

- Pemotongan tanah - Pemadatan
- Pengurukan tanah - Grading area
- Perapian

Sebelum memulai pekerjaan cut & fill ada beberapa tahapan pekerjaan yang harus dikerjakan pengawas untuk merumuskan metode cut & fill dan pemilihan alat yang akan digunakan.

Secara global tahapan tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a. Check gambar design yang dikeluarkan oleh design prasarana, ada kejanggalan atau tidak.
- b. Plot gambar design elevasi jalan dan kavling ke dalam site plant yang ada peta countournya
- c. Buat grade 10 x 10 atau 20 x 20 diatas site plant tersebut, untuk mengetahui volume cut & fill.
- d. Berikan tanda / warna yang berbeda diatas plant untuk area cut & fill.
- e. Susun schedule cut & fill disesuaikan dengan skala prioritasnya.
- f. Diskusikan dengan kontraktor metode cut, pemilihan alat dan informasikan skala prioritas yang harus dikerjakan dan rencana jalan access.
- g. Evaluasi kondisi lapangan untuk estimasi jalur temporary drainage.
- h. Check batas-batas tanah yang belum bebas dan beri tanda patok-patok tinggi, dikoordinasikan dengan departemen tanah.

4.1.2.2. Pengenalan Alat Berat




1. Pemindahan Tanah Mekanis

Yang perlu diperhatikan antara lain :

- a. Jenis pekerjaan:
 - Galian / pemotongan tanah
 - Urugan / penimbunan tanah
 - Perataan / pemadatan tanah
 - Pengangkutan tanah




- b. Karakteristik tanah :
 - Tanah asli (Bank Measure)
 - Tanah lepas (Loose soil)
 - Tanah padat (Compacted soil)
- c. Pemilihan alat berat
- d. Tenaga manusia (Sumber Daya Manusia)



2. Analisa Produksi Alat

- 1. Waktu  Volume pekerjaan & peralatan yang dipakai
- 2. Material  Load ability berat, swell & compactability
- 3. Efisiensi  Sumber daya manusia, peralatan & mesin
- 4. Iklim

3. Perhitungan Produksi Alat

- a. Beban tahanan :
 - Beban dorong
 - Beban potong
 - Beban tarik
 - Tahanan gelinding
 - Tahanan kelandaian
- b. Beban mesin :
 - Tenaga tarik (drawbar horse power)

<i>Gear</i>	<i>Kecepatan</i>	<i>D.B.P.</i>
1	2,5 MPh	10,75 lbs
		
5	-	-

- Tenaga PTO (Power Take Off)
- Tenaga hidrolis  Daya dorong
- Rimpull  Gaya tarik mesin yang tidak menimbulkan slip

c Faktor-faktor pembatas pemakaian tenaga :

- Traksi kisis / koet traksi
- Ketinggian (altitude) \longrightarrow mesin 2 cycle - 1 % > 1000 ft.
4 cycle - 3 % > 1000 ft

$$\text{Produksi alat} = \text{Trip} / \text{jam} \times \text{kapasitas} \times \text{JEF}$$

$$\text{Dimana : Trip / jam} = \frac{60}{\text{Cycle time / menit}}$$

- Cycle time = fixed time + variable time
(Bading) → (Handling) → Dumping → Returning → Siklus waktu
 (b1) (b2) (b3) (b4)
- JEF (Job Effisiensi Faktor) dipengaruhi oleh :
 - Pengalaman operator
 - Maintenance mesin
 - Cuaca

4. Jenis-Jenis Peralatan Berat

a. Alat – alat pemindah dan perata tanah.

- Tractor sebagai alat penggerak.
- Buldozer
- Scrapper
- Loader
- Grader

b. Alat pengangkut

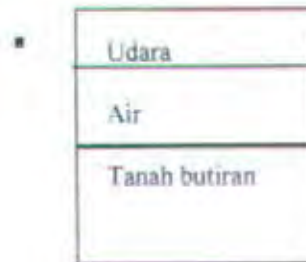
- Dump truck (DT & DTT)
- Trailler

c. Alat gelas & pematik

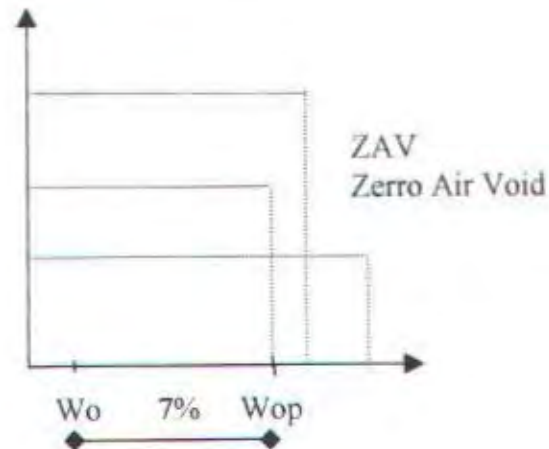
- Road roller (The Wheel Roller)
- Tandem roller
- Mesh & Segment Roller
- Vibrator
- Stoom wals
- Pneumatic roller (tired roller)

Alat pemadat dan alat gilas

Pemadatan :



— Standard Proctor test
 — Modified proctor test



- Lintasan pemadatan di lapangan
- Produksi alat pemadat

□ Volume hasil pemadatan:

$$V = \frac{W \times S \times T \times C}{D}$$

Keterangan :
 V = Produksi / 60 menit (Volume padat)
 W = Width (lebar eff. Roda gilas)
 S = Speed (kecepatan alat pemadat)
 T = Thickness (Tebal lap. hasil pemadat)
 D = Jumlah lintasan
 C = Faktor konfersi

□ Luas permukaan hasil pemadatan

$$A = \frac{W \times S \times C}{D}$$

Dimana A = produksi / 60 menit (luasan m² V SF)

maka:

$$\text{Biaya produksi} = \frac{2,53 A}{B}$$

Keterangan :

A = Nilai investasi dan B = Jam pemakaian

Perumusan diambil berdasarkan 'Standart Bina Marga & Caterppilar of Australia Ltd.'

$$\text{Depresiasi / Penyusutan} = \frac{\text{Harga pembelian (Initial Cost)}}{\text{Jam pemakaian (Useful Hours)}}$$

Contoh:

Analisa M³ → Biaya cut & fill

Misal :

- Nilai Investasi alat Rp. 125 juta
- Pemakaian Max 43.800 jam
- Produksi alat 100M3 / 8jam
- Solar dan Spare part Rp. 75.000 / hari / jam
- Over head cost Rp. 5.000.000 / bln / 24 hari kerja

Cara perhitungan biaya :

$$\begin{aligned} 1. \text{ Biaya investasi} &= \frac{2,53 A}{B} \\ &= \frac{2,53 \times 125.000.000}{43.800} = \text{Rp. } 7.220,32 / \text{jam} \end{aligned}$$

$$2. \text{ Biaya solar} = \frac{75.000}{8} = \text{Rp. } 9.375 / \text{jam}$$

$$3. \text{ Over head cost} = \frac{5.000.000}{24,8} = \text{Rp. } 26.041,67 / \text{jam}$$

Biaya total = Rp. 42.636,99 / jam

Biaya per m³ Cut & fill \longrightarrow Produksi alat per jam

$$= \frac{1000}{8} = 125 \text{ m}^3$$

$$= \frac{\text{Rp. } 42.636,99}{125} = \text{Rp. } 341,10 / \text{m}^3 \quad (\text{Note : Angka - angka ini fiktif})$$

□ Jenis –Jenis Dump Truck

- Dump truck penumpahan ke samping dan belakang
- Dump truck penumpahan ke belakang
- Dump truck penumpahan ke samping

Disamping pengaturan untuk menjalankan unit peralatannya, maka pengaturan daripada pengangkutan dan penurunan bak diatur dari kabin kemudi.

Didalam menentukan daya muat dump truck dapat ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$N = \frac{R_d}{L_d}$$

Keterangan:

N = Jumlah Dump truck yang dibutuhkan

Rd = Round cycle time dump truck

Ld = Loading time dump truck

$L_d = \frac{\text{Kapasitas alat angkut} \times \text{Cycle}}{\text{Kapasitas alat pemuat}}$

- c. Pemadatan dilakukan dengan compactor getar (vibro / vibro sheep foot) yang mempunyai kemampuan pemadatan minimum 12 ton. Hasil pemadatan sub grade ditest dan CBR lapangan harga minimum CBR 6%.
Kondisi tanah dilokasi Citra Raya Surabaya, berdasarkan hasil pemadatan dilapangan selama ini CBR 6% dapat dicapai dengan pemadatan 12 lintasan compactor.
- d. Tiap layer fill harus dilakukan joint survey sehingga kelengkapan / start penagihan volume lokasi cut (sama dengan lokasi kavling).

4.1.2.5. Joint Survey

Setiap pengawas prasarana harus mengikuti joint survey bersama-sama dengan surveyor dan ikut menandatangani Berita acara joint surveyor. Sebelum melakukan joint survey yang harus diperhatikan oleh pengawas prasarana adalah sebagai berikut:

1. Joint Survey Sub Grade Jalan

- a. Sub grade harus sudah rapi dan ditest perlayer
- b. Patok As jalan harus jelas dan ada kode STA
- c. Joint dilakukan tiap 10 m¹
- d. Check batas ROW dari batas kavling harus ada dan jangan dicabut sebelum sirtu kavling masuk (kavling housing)
- e. Check langsung di lapangan hasil joint terhadap gambar rencana
- f. Tolcransi kesalahan ± 5 cm.

2. Joint Survey Kavling

- a. Patok-patok batas kavling harus terpasang untuk mempermudah cross check ke gambar site plant.
- b. Beri tanda khusus (warna merah) untuk lokasi fill di site plant

c. Typical pemotongan kavling mengikuti standart sebagai berikut

50 cm

24.00	24.00		24.00	25.00
23.50	23.50		24.00	24.00

50 cm

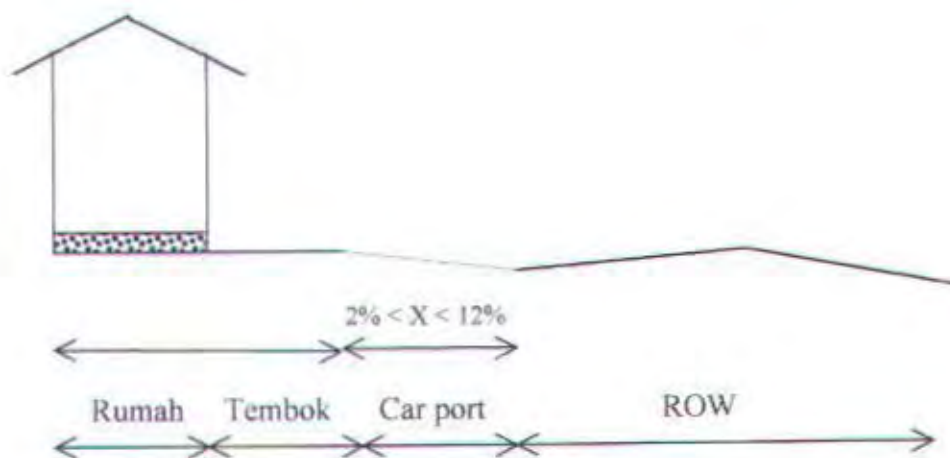
24.00 Elevasi kavling

— Batas kavling

Over laving cut

d. Check tinggi kavling terhadap posisi jalan dengan syarat sebagai berikut :

- Rencana lantai bangunan harus lebih tinggi jalan
- Kemiringan carport minimal 2% dan maksimal 12%
 $2\% < \text{slope carport} < 12\%$



4.1.3.2. Metode Pembentukan Sub Base

1. Persiapan Lahan

- Ruas jalan yang akan dikerjakan harus sudah di joint sub grade
- Patok-patok batas lebar sub base yang akan dihampar dipasang tiap STA dan diberi tanda ketinggian sub base tiap layer
- Check gambar design structure surface jalan menggunakan paving atau asfalt.
- Check peralatan contractor :
 - Dozer
 - Vibro / compactor (digunakan setelah penghamparan selesai)
 - Tangki air (digunakan setelah penghamparan selesai)

2. Penghamparan

- Beri patok tiap STA (10 m^1) kanan dan kiri lengkap dengan tanda elevasi top sub base padat.
- Penghamparan dilakukan tiap layer, layer berikutnya dapat dikerjakan setelah layer sebelumnya dipadatkan sesuai dengan yang ditentukan
- Metode tiap layer penghamparan dapat dijelaskan sebagai berikut:

<i>Tebal Sub Base / Sirtu 60 cm.</i>	<i>Tebal Sub Base / Sirtu 80 cm.</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Layer I 40 cm. ▪ Layer II 20 Cm. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Layer I 40 cm. ▪ Layer II 20 Cm. ▪ Layer III 20 cm.

- Diameter terbesar material sub base $< \frac{1}{2}$ tebal penghamparan.
- Lebar penghamparan sirtu layer I harus diusakan tidak melebihi rencana posisi pipa drainase sehingga kehilangan sirtu akibat penggalian pipa dapat diperkecil.
- Penghamparan sirtu layer II dapat dikerjakan setelah kondisi berikut terpenuhi :
 - Layer I sudah dipadatkan dan kepadatan memenuhi syarat 95 %.
 - Sirtu layer II sudah di joint survey untuk mengetahui elevasi dan volumenya.
 - Pipa drainage sudah terpasang dan siap diurug sirtu.
- Tebal penghamparan per layer = tebal padat rencana per layer x 1.2

- Check / monitor ketebalan penghamparan layer I sub base / sirtu jangan sampai ketebalannya melebihi 40 cm.
- Penghamparan sirtu layer II, IV, V dst ketebalannya maksimum yang diijinkan 20 cm.

3. Pemadatan

□ Peralatan yang di perlukan:

- a. Vibro compactor / mesin giling dengan penggetar, dengan spesifikasi
 - Frekwensi diatas 2200 Pvi / menit
 - Berat 5 s/d 6 ton
 - Amplitudo rendah
- b. Grader wheel loader dengan operator yang terampil.
- c. Tangki air lengkap dengan sprayer.

□ Metode pemadatan :

- a. Pemadatan dilakukan berlapis mengikuti tebal penghamparan.
- b. Check dengan water pass elevasi penghamparan sesuaikan dengan tebal rencana pemadatan, misal :
 - Rencana tebal padat layer II = 20 cm.
 - Tebal lapisan sebelum dipadatkan = 20×1.2
 - Elevasi sirtu sebelum pemadatan = elevasi layer I + 24 cm.
- c. Lakukan penambahan air sampai mencapai kadar air optimum. Sebelum kadar air mencapai optimum jangan lakukan pemadatan. Hal ini akan ada gunanya karena lapisan sirtu gradasinya sudah terlalu rapat.
- d. Setelah kadar air mencapai optimum lakukan pemadatan, untuk masing-masing lintasan overlap 20 cm.
- e. Pemadatan diawali dari tepi sirtu menuju ke AS jalan.
- f. Pemadatan pada super elevasi tikungan dimulai dari elevasi terendah ke tinggi.
- g. Dari hasil pengamatan dilapangan kepadatan optimum lapisan sirtu dapat dilapisi 10 s/d 12 lintasan vibro compactor dengan kecepatan 1000 m / jam.

❑ **Kontrol pemadatan**

- a. Pemadatan jangan dilanjutkan apabila secara visual dilapangan sirtu yang dipadatkan menampakkan gejala “Heaving of weaving” ada gerakan vertikal atau horizontal. Kondisi ini biasanya terjadi apabila:
 - Kadar air sirtu jauh melampaui kadar air optimum.
 - Material sirtu jelek, gradasi terlalu halus dan kadar lempung (plastic material) tinggi.
 - Kondisi sub grade saat sirtu dihampar tergenang air.
- b. Untuk mempercepat pekerjaan pemadatan dan mencegah terjadinya pemadatan ulang yang akan menghambat penyelesaian pekerjaan, estimasi waktu yang diperlukan untuk proses pemadatan hendaknya selalu dilakukan, misalnya :

ROW 8

- a. Panjang jalan = 100 m.
- b. Lebar sirtu = 6.1 m.
- c. Lebar efektif dari vibro = 1000 m / jam
- d. Jumlah lintasan pemadatan 12 lintasan.
- e. Kecepatan 1000 / jam

Waktu yang diperlukan untuk proses pemadatan :

$$\frac{a \times b \times d}{e \times c} = \frac{1000 \times 61 \times 12}{1,15 \times 1000} = 6,3 \text{ jam} = 6 \text{ jam (dibulatkan)}$$

- Jadi untuk pemadatan ruas jalan tersebut vibro compactor harus melakukan pemadatan selama 6 jam.

Metode pengawasan seperti ini cukup efektif dilaksanakan dan efisien.

❑ **Kontrol kadar air**

Pemberian kadar air yang mendekati / tepat pada kadar air optimum untuk proses pemadatan sangat menentukan hasil akhir kepadatan yang diinginkan.

Kekurangan kadar air disamping menyulitkan proses pemadatan juga akan mengakibatkan segregasi pada material sirtu.

Kontrolling kadar air yang tepat memang agak sulit dilakukan tetapi berdasarkan evaluasi hasil test yang selama ini dikerjakan oleh PT. Testana Engineering dapat disimpulkan rata-rata kadar air hasil quarry $\pm 7.15\%$ saat musim kemarau dan 8.5% saat musim hujan sedangkan kadar air optimum untuk proses pemadatan sirtu dari hasil proctor test 13% .

Misalnya :

- A.) Panjang jalan 100 m.
- B.) Lebar sirtu 6.1 m.
- C.) Tebal hamparan 0.20 m.
- D.) Kadar air actual 5000 lt.
- E.) MOC sirtu 13%
- F.) Tangki air 5000 lt.

➤ Total penambahan / penyiraman air :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(A \times B \times C) \times (E - F) \times 1000}{F} \\
 &= \frac{(100 \times 6.1 \times 0.2) \times (3 - 7.5\%) \times 1000}{5000} \\
 &= 1,427 \text{ tangki} = 1.5 \text{ tangki.}
 \end{aligned}$$

4. Kontrol Kualitas

1. Gradasi test setiap 1000 m^3 .
2. Density test (sand Cone) 80% minimal 3 titik atau setiap 50 m^3 zig zag
3. Abrasion test setiap pergantian Quarry.
4. Test kadar air natural material setiap hari.
5. Proctor test setiap penggantian Quarry
6. Setiap ada pengetesan material, pengawas harus selalu mengikuti dan memonitor.

4.1.4. Base Coarse

4.1.4.1. Spesifikasi Teknis Material

1. Sumber Material

Material agregat base berasal dari hasil mesin pemecah batu dari Quarry yang dikombinasikan atau diblending sehingga didapatkan gradasi aggregated sesuai dengan spesifikasi aggregated base.

2. Class Agregat Base

Ada dua macam aggregated base yang berbeda baik kualitas maupun penggunaannya, yaitu aggregated base class A dan class B.

Secara umum aggregated class A digunakan dibawah lapisan asfalt atau paving, sedangkan aggregated class B digunakan untuk material sub base atau untuk batu jalan

3. Gradasi Agregat

A. Coarse Aggregated

Coarse aggregated tertahan pada ayakan 4.75 mm, memiliki minimal 3 permukaan bidang pecah, keras dan tajam, dihasilkan dari mesin pemecah batu.

B. Fine Aggregated Base

Lolos ayakan 4.75 mm, dapat berupa material alam atau dari abu yang dihasilkan mesin pemecah batu. Apabila material fine aggregated digunakan sebagai material alami, maka material tersebut harus bebas dari kotoran-kotoran organik, kandungan lumpur yang tinggi.

C. Gradasi Kombinasi Material Base :

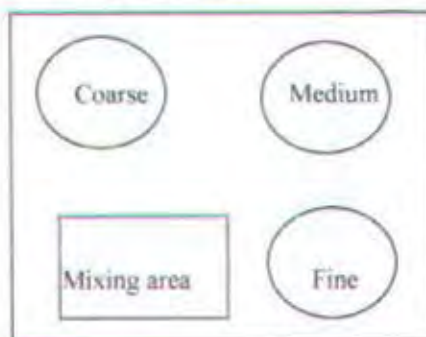
UKURAN AYAKAN (MM)	PERCENTASE LOLOS CLASS A	PERCENTASE LOLOS CLASS B
63	100	100
37.5	100	67 - 100
19.0	65 - 81	40 - 100
9.5	42 - 60	25 - 80
4.75	27 - 45	16 - 66
2.36	18 - 33	10 - 55
1.18	11 - 25	6 - 45
0.425	6 - 16	3 - 33
0.075	0 - 8	0 - 20

D. Sifat – Sifat Material Base

PROPERTY	CLASS A	CLASS B
Abrasi Coarse Agregated (Aashto T – 96 – 77)	0 – 40 %	0 – 50 %
Plasticity Index (Aashto T – 90 – 70)	0 - 6	4 - 10
Plasticity index material yang lolos ayakan 75	25 Max	
Liquit limit (Aashto T 89 - 68)	0 – 35	
Fraksi hawks (Aashto T 112 - 78)	0 – 5 %	
CBR (Aashto T 193)	80 Min	35 Min
Rongga udara pada kepadatan optimum	14 Min	10 Min

E. Pencampuran Material

1. Material base harus dicampur di stock pile material sesuai proporsi kombinasinya, tidak diperkenankan mencampur material base di lokasi penghamparan.
2. Masing-masing material ditempatkan terpisah, supaya tidak terjadi kontaminasi antar jenis material. Metode pencampuran jika menggunakan material medium :



1. Medium + fine \longrightarrow Mixing
2. 1 + coarse \longrightarrow Mixing \longrightarrow Base
tanpa material medium.
3. Coarse + fine \longrightarrow mixing \longrightarrow Base

4.1.4.2. Metode Kombinasi Agregat

Ada beberapa metode penggabungan agregat yaitu :

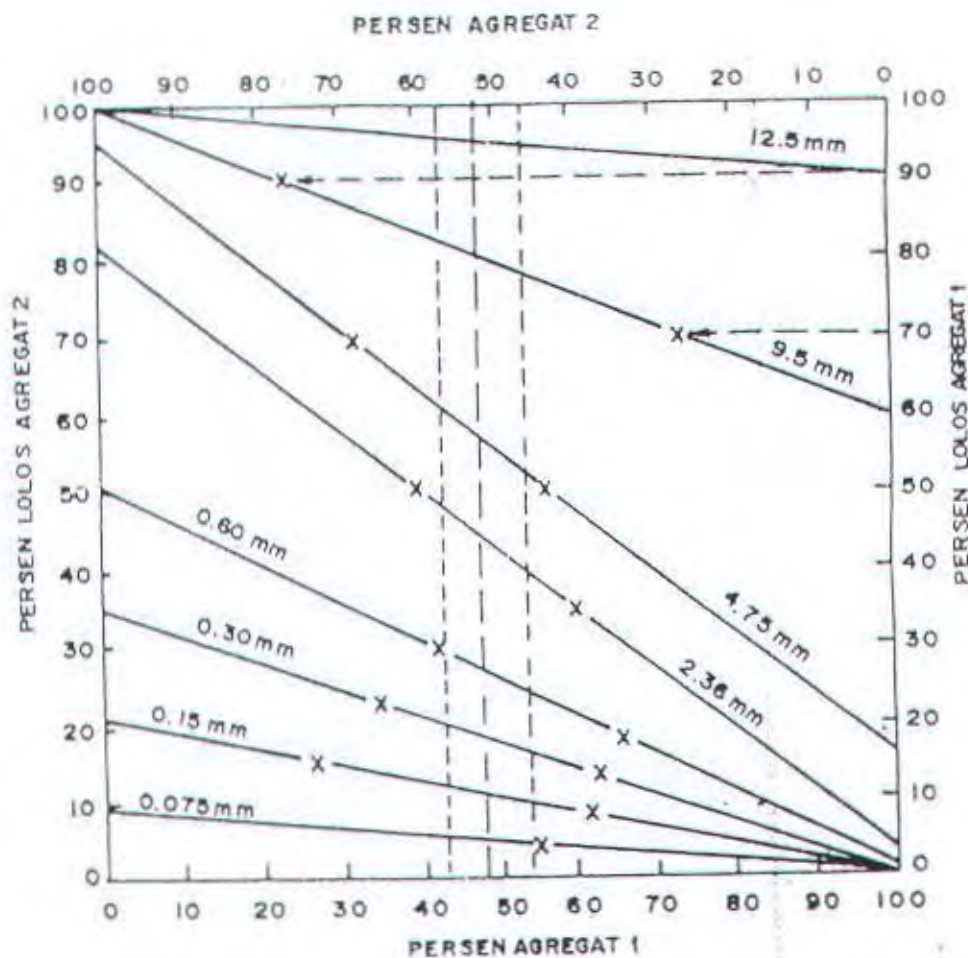
1. Perkiraan visual saringan
2. Prosedur matematik
3. Metode grafik

Pada umumnya saat ini untuk penggabungan agregated digunakan metode grafik dan dilakukan *Trial and Error*. Metode ini cukup efektif dan efisien diterapkan di lapangan karena dapat cepat mengetahui hasil komposisi material dan hasilnya cukup baik

- Metode grafik yang banyak digunakan untuk mengkombinasikan agegated adalah metode grafik yang dipublikasikan Asphalt Institute – Manual series No. 22 tahun 1983. Metode ini hanya mengkombinasikan 2 macam aagregated dengan menggunakan hasil-hasil analisa saringan dari masing-masing agregated :
 - a) Persentase yang lolos berbagai ukuran untuk agregated 1 digambarkan disebelah kanan skala vertikal.
 - b) Persentase yang lolos untuk agregated 2 digambarkan disebelah kiri skala vertikal (menunjukkan 100 % asere)
 - c) Hubungkan titik-titik yang menunjukkan ukuran yang sama dengan garis lurus dan beri label yang menunjukkan ukuran masing-masing.
 - d) Untuk ukuran tertentu, tandai pada garis lurus dimana garis memotong batas spesifikasi, diukur pada skala vertikal (perhatikan untuk ukuran 9,5 mm, dua titik dicantumkan pada garis 70 dan 90 % pada skala vertikal).
 - e) Bagian garis diantara kedua titik tersebut menunjukkan perbandingan dari agregated 1 dan 2, diukur pada skala horizontal, yang tidak akan melebihi batas spesifikasi untuk ukuran yang bersangkutan.
 - f) Bagian dari skala horizontal, yang dibatasi oleh 2 garis vertikal, jika diproyeksikan dalam arah vertikal, ada di dalam limut spesifikasi untuk semua ukuran, dan menunjukkan batas-batas dari perbandingan yang mungkin untuk menghasilkan campuran yang memuaskan dalam kasus ini 43 sampai 45 % dari agregated 2 akan memasuki spesifikasi jika dicampur, dapat juga dilihat bahwa persentase material campuran melalui saringan 0/60 mm (No. 30) dan 0.075 mm (No. 2.000) merupakan bagian kritis atau nilai

pengendalian untuk menjaga agar campuran senantiasa berada di dalam batas-batas spesifikasi.

- g) Untuk pencampuran, biasanya dipilih titik tengah dari skala horizontal, dalam hal ini 48 % agregat 1 dan 52 % agregat 2.



Gambar 4.1 : Penggabungan agregat 1 dengan agregat 2 untuk memenuhi persyaratan gradasi

Contoh :

48 % agregat 1 dan 52 % agregat 2 atau 50 % agregat 1 dan 50 % agregat 2 juga akan memenuhi kriteria ini.

(Dengan demikian ketebalan lapisan untuk pencampuran adalah sama)

4.1.4.3. Metode Pelaksanaan Dan Pengawasan Di Lapangan

1. Penghamparan

- Tebal lapisan padat minimum 3 x ukuran agregated terbesar, misal ukuran agregated terbesar 3 cm maka minimum tebal padat adalah 9 cm, hal ini dimaksudkan untuk menjamin agar agregated berukuran maksimum dapat saling mengunci secara rapat dengan agregated yang berukuran lebih kecil.
- Tebal hamparan umumnya 1.2 x tebal padat, misal tebal padat 20 cm, maka tebal hamparan 24 cm, tebal padt hamparan tidak boleh lebih kecil dari 20 cm. Apabila dikehendaki lapisan base coarse padat lebih dari 20 cm harus dilakukan hamparan dua kali (2 lapis hamparan).
- Untuk menghindari segregasi dilapangan harus diperhatikan hal-hal sebagai berikut:
 - a. Hindari penggunaan truck konvensional / tanpa dump.
 - b. Saat dump truck menuangkan material base, usahakan pengemudi menggetarkan dan menjalankan kendaraan perlahan-lahan sehingga timbunan material yang dihasilkan bisa relatif datar, tidak terjadi penimbunan material yang menggunung.



Penghamparan yang salah



Penghamparan yang benar

- Peralatan penghamparan :
 - a. Dozer untuk meratakan
 - b. Grader untuk finishing

2. Pemadatan

A. Definisi

Adalah baik untuk membahas pemadatan lapis pondasi atas menurut pembagian tingkat pemadatan primer dan pemadatan sekunder.

- Pemadatan primer adalah sama dengan pemadatan perkerasan dan lapisan lain, yang sasarannya adalah memadatkan seluruh lapisan, sehingga partikel-partikel

agregat saling mengunci serapat mungkin, secara jelas memperkokoh lapisan sehingga mampu memikul beban roda yang sangat tinggi.

- Pemadatan sekunder adalah pemadatan pada lapisan teratas dari lapis permukaan padat, yang saling mengunci, yang dapat diberi lapis resapan atau lapis pengikat (tack coat) bila digunakan LATASTON (HRS). Pemadatan sekunder memerlukan usaha pemadatan yang lebih besar daripada pemadatan primer.

B. Mesin Giling Statis

Mesin giling statis dapat digunakan baik pada pelaksanaan pemadatan primer maupun sekunder, biasanya digunakan mesin giling roda tiga dengan berat 7 – 12 ton, mesin giling tandem juga dapat digunakan.

Untuk memadatkan suatu lapisan dengan tebal 10 cm diperlukan beban tidak kurang dari 3 ton per meter lebar giling paling sedikit diperlukan 25 lintasan. Bila pada tahap ini permukaan masih belum rapat juga, maka diperlukan pemadatan lebih lanjut.

Lazimnya, satu mesin giling dapat menyelesaikan pemadatan primer dan sekunder pada ukuran kira-kira 100 m²/jam, yaitu 50 jam kerja mesin giling/km. untuk lebar hamparan 5 meter. Kecepatan operasi mesin giling roda baja harus berkisar antara 3 – 4 km/jam.

Kelemahan dari mesin giling roda baja statis :

Mesin giling statis tidak ideal untuk lapisan pemadatan lapis pondasi, karena terlalu lambat untuk memadatkan lapis terbawah dari lapis pondasi dan cenderung untuk merapatkan lapisan atas, dengan memecahkan agregat lapis atas, menghasilkan banyak debu halus. Ini akan berakibat sangat jelek apabila lapis permukaan kelebihan air (terlalu basah).

Jika lapisan permukaan semakin hancur, misalnya bila agregat yang digunakan lunak atau porus, mungkin perlu segera menghentikan pemakaian mesin giling baja setelah 25 lintasan dan selanjutnya penggilingan permukaan dilaksanakan memakai mesin giling roda karet.

C. Mesin Giling Ban Pneumatic

Mesin giling roda karet yang digunakan pada pekerjaan jalan, beratnya biasanya berkisar antara 7 – 9 ton. Mesin giling ini tak dapat memadatkan dengan sempurna suatu lapisan pondasi, meskipun tebalnya hanyalah 10 cm, karena kemampuannya memadatkan dengan baik terbatas sampai kira-kira 5 cm, penggunaannya lebih sesuai untuk tanah lempung. Namun demikian mesin ini sangat cocok untuk mengunci lapis permukaan atas (pemadatan sekunder) karena tidak memecahkan agregat lapis permukaan.

D. Mesin Giling Dengan Penggetar

Mesin giling penggetar dengan roda berbentuk drum dengan permukaan halus, dirancang khusus untuk memadatkan agregat kasar sehingga hasilnya pada pemadatan primer sangat baik, dengan catatan apabila cara penggunaannya benar, namun kalau penggunaannya salah, dapat menghancurkan seluruh pekerjaan.

Mesin pemadat dengan alat penggetar ini berbeda-beda berat serta frekwensi dan amplitudo getarannya. Getaran merambat ke bawah / ke dalam lapis pondasi, membuat partikel-partikel kasar dan halus bergetar. Hal ini akan mengurangi pengaruh gesekan yang menahan pemadatan, dengan demikian pengaruh berat lapisan atas dan berat mesin giling menyebabkan bahan cepat menjadi padat. Dekat permukaan dimana tak ada beban bekerja pada agregat, setelah mesin giling melintas getarannya menggoncang-goncang partikel-partikel dan melonggarkan kepadatannya.

Mesin giling getar mula-mula memadatkan lapisan bawah karena adanya beban yang lebih berat di atasnya. Semakin banyak lintasan dibuat, pemadatan memberi pengaruh pada lapis yang lebih atas tetapi pada saat yang sama lebih banyak enersi dipantulkan kembali melepaskan ikatan bahan dipermukaan. Akibatnya adalah tak banyak lagi pemadatan yang terjadi karena hampir semua enersi getaran terbuang menumbuk lapisan permukaan.

Tumbukan yang dialami lapisan atas adalah sangat jelek. Hal ini akan menyebabkan terjadinya segregasi yang parah, memecahkan agregat kasar dan mungkin dapat merusak bearing mesin giling. Mesin giling getar harus segera ditarik bila kepadatan maksimum telah dicapai. Ini akan tercapai setelah dilakukan

penggilingan antara 3 – 8 lintasan, tergantung kedalaman lapisan serta agregat dan mesin giling yang digunakan. Untuk menentukan jumlah lintasan optimum, disarankan untuk melakukan uji coba sebelumnya.

Mesin getar yang berat, dengan amplitudo yang tinggi dan frekwensi getaran rendah biasanya dirancang untuk keperluan pemadatan pondasi yang tipis, ia akan terlalu memadatkan lapis pondasi bawah, tetapi tidak ada manfaatnya sama sekali pada lapis pondasi, bahkan lapisan itu pecah dan mengalami segegasi. Oleh karena itu untuk mendapatkan lapis pondasi yang tipis disarankan menggunakan mesin getar yang mempunyai frekwensi tinggi, amplitudo rendah dan berat sedang.

Mesin giling getar dengan frekwensi diatas 2200 putaran / menit kelihatannya lebih sesuai. Untuk jenis peralatan getar yang lainnya, sebelum diambil keputusan untuk digunakan, perlu diuji coba dahulu.

Pemadatan sekunder dapat dilakukan dengan menggunakan mesin giling roda karet, mesin giling roda baja statis atau bahkan dengan mesin giling getar yang berat, tetapi dengan catatan getarannya dimatikan.

E. Pengendalian mutu

Karena pengujian pemadatan lapis pondasi agak sulit pelaksanaannya, maka cara yang paling baik untuk menjamin pemadatan primer adalah dengan menggiling menurut pola yang konsisten, memastikan bahwa seluruh permukaan telah digiling dengan rata, bahwa mesin giling dalam jumlah yang cukup telah bekerja penuh dan bahwa jam kerja total yang diperlukan untuk penggilingan telah dilaksanakan pada setiap area pondasi.

Pemadatan sekunder dikatakan telah selesai, bila seluruh bahan / agregat dipermukaan telah benar-benar terikat / terkunci, terlihat sebagai 'mosaic batuan'. Harus terlihat adanya batuan sedang dan kasar diatas seluruh permukaan dan ruang-ruang antar batuan harus benar-benar terisi dengan bahan halus. Secara sederhana, bila lapisan tersebut ditekan (tidak terlalu keras) dengan tangan, maka bila diamati harus tak ada gerakan batuan sama sekali.

F. Kontrol Kadar Air

Tingkat kadar air pada pemadatan lapis pondasi dengan agregat tidak sekritis bila dibandingkn dengan pemadatan tanah lempung. Tetapi sangat penting untuk diperhatikan untuk tidak merendam agregat atau membiarkan kering karena segregasi dapat terjadi. Hal ini benar-benar kritis jika digunakan mesin giling getar.

G. Penyebab kegagalan

Pelaksanaan pekerjaan pemadatan primer yang tidak sempurna dapat mengakibatkan kegagalan, yang diperlihatkan dengan munculnya alur secara dini dan "terdorongnya" bahan. Pemadatan sekunder yang tidak sempurna akan menyebabkan terlepasnya bahan-bahan dipermukaan pada saat pelaksanaan atau pada saat dilalui kendaraan umum, permukaan juga akan menjadi sangat porous sehingga pada saat penyemprotkan lapis aspal serap atau aspal pengikat banyak dari aspal yang harganya mahal, akan masuk jauh kedalam lapisan permukaan.

Takaran penggunaan mungkin akan naik, tetapi sering kali porositasnya tidak merata, sehingga akan mengakibatkan adanya bagian pondasi yang kering dan bagian yang kelebihan aspal. Penempatan BURTU / BURDA diatas permukaan yang porous lebih sering mengalami kegagalan yang terjadi lebih dini.

4.1.5. Asphalt Treated Base (ATB)

Asphalt treated base (ATB), lapisan pondasi atas yang diformulasikan khusus tahan oleh geser dan mempunyai durability yang cukup tinggi.

Hal-hal terpenting yang harus diperhatikan dalam pembuatan campuran Asphalt Treated Base (ATB) :

- a. Gradasi Agregated
 - Mempengaruhi stabilitas.
- b. Kadar bitumen minimum campuran ATB
 - Mempengaruhumur ATB dan elastis (flow) ATB
- c. Tebal minimum overlay 4 cm.

4.1.5.1. Agregated

Ada tiga fraksi agregat yang digunakan dalam campuran ATB :

- ❑ Coarse aggregated
 - Tertahan ayakan 2.36 mm.
- ❑ Fine aggregated
 - Lolos ayakan 2.36 mm. Tertahan ayakan 75 micron.
- ❑ Filler fraction
 - Lolos ayakan 75 micron → 85 %

<i>COARSE AGREGATED</i>		<i>FINE AGREGATED</i>	
<i>Ayakan (mm)</i>	<i>% lolos</i>	<i>Ayakan (mm)</i>	<i>% lolos</i>
20	100	9.5	100
12.7	95 – 100	4.75	95 – 100
9.5	50 – 100	2.36	50 – 100
4.75	0 – 50	600 Micron	0 – 50
0.0075	0 – 50	75 micron	3 – 11

ASPALT

Yang umum digunakan Asphalt pen 60 / 70 atau 80 / 100, tetapi yang paling banyak dipakai di Indonesia adalah asphalt pen 60 / 70.

4.1.5.2. Karakteristik ATB

- Effectif & bitumen content	: minimum 5.5 %
- Absorted bitumen	: maximum 1.7 %
- Kadar aspal nominal	: minimum 6.0 %
- Rongga udara	: minimum 4 %, maximum 8 %
- Marshall quotient	: maximum 1.8 (Kn/mm)
- Marshall stability	: minimum 750 (Kg)
- Soaked 24 iam suhu 60° C	: minimum 75 %

Toleransi :

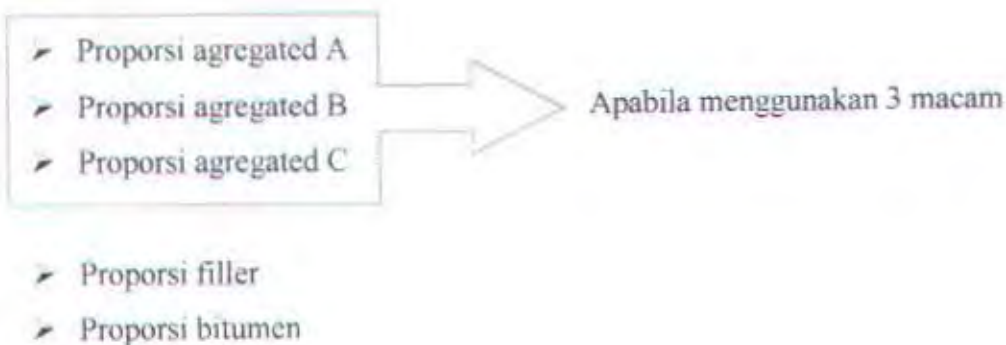
- Kadar asfalt : - 0.5 % dari berat total campuran
 - 0.0 % dari total campuran
- Temperature: ± 10° CF temperatur AMP
 ± 10° CF penghamparan dan pemadatan

4.1.5.3. Metode Pelaksanaan Dan Pengawasan Dilapangan

1. Pengawasan Di Lokasi Mixing Plant (Batching Plant)

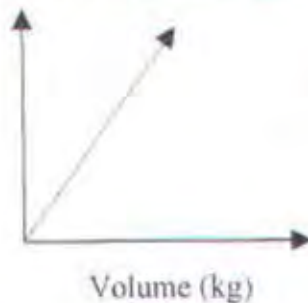
A. Penentuan proporsi agregat di AMP

Dari job mix formula yang sudah dibuat, dilakukan trial AMP untuk mengetahui:



Untuk mengetahui proporsi masing-masing material, tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Lakukan kalibrasi pintu cold bin



Note:

Untuk menambah bukaan pintu cold bin waktu yang diperlukan 1 menit.

- b. Lakukan TERA timbangan asphalt
- c. Lakukan TERA timbangan aggregated
- d. Check gradasi masing-masing hot bin
- e. Buat kombinasi masing-masing aggregated dari hot bin sehingga memenuhi spesifikasi graded ATB.
- f. Lakukan produksi percobaan 3 kali campuran. Buat 9 briket untuk dicek karakteristiknya apakah sesuai dengan spesifikasi ATB.
- g. Apabila campuran telah memenuhi syarat, maka AMP siap melakukan produksi massal.

B. Pengawasan Produksi di AMP

Pekerjaan pengaspalan di lokasi PT, Ciputra Surya, biasanya langkah-langkah pada item A sudah dikerjakan oleh pihak kontraktor, hal ini disamping merperingan kerja pengawas juga mempercepat pekerjaan.

Untuk menjaga agar kualitas tetap terkontrol, pengawas harus selalu memperhatikan:

- a. Timbangan masing-masing material (agregated)
- b. Berikan perhatian khusus pada timbangan asphalt, karena disinilah merupakan titik rawan terjadinya penyimpangan.
- c. Setiap memulai produksi ambil sample material dan lakukan analisa campuran dengan tahapan sebagai berikut:
 - Ambil sample ± 1.5 kg dan lakukan extrasi untuk mengetahui kadar. Check sesuai atau tidak dengan spesifikasi (3 kali).

- ❑ Agregated hasil extrasi dianalisa gradasinya dengan analisa ayakan. Check apakah sesuai dengan gradasi ATB.
- ❑ Buat sample bricket untuk mengetahui karakteristik campuran.

- *Marshall Stability*
- *Marshall Quotion*
- *Flow*
- *Density lab*
- *Rongga udara*

- d. Check suhu material asfalt dan agregated, jangan sampai melampaui batas maximal sesuai dengan tabel dibawah ini :

CONSTRUCTION PROCEDURE	TEMPERATUR CAMPURAN ASPAL (° C)	
	Asfalt Pen 60 / 70	Asfalt Pen 80 / 100
• Mixing sample marshall test	155	145
• Pemadatan campuran sample marshall	140	130
• Temperature → maximum mixing AMP	< 165	< 155
• AMP mixer truck	>135	> 125
• Penghamparan	150 – 120	140 – 110
• Break down rolling (stell drum)	125 – 110	111 – 102
• Secondary rolling (rubber tyre)	110 – 95	102 – 83
• Finishing rolling	95 - 80	83 - 63

2. Pengawasan Di Lokasi Pengaspalan

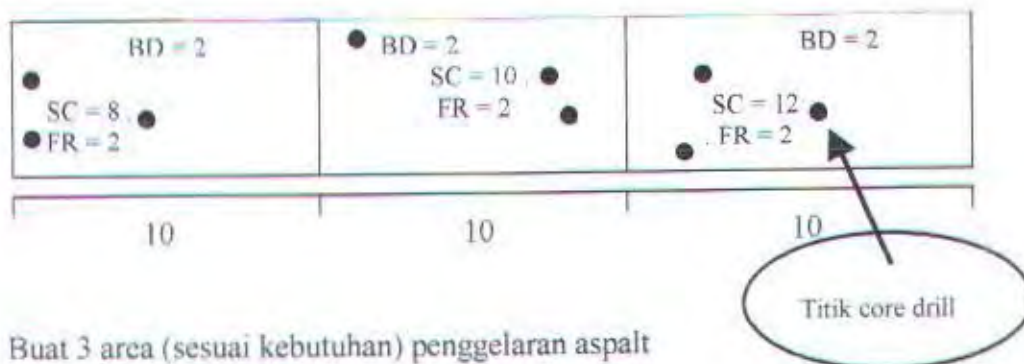
A. Trial Paver

- ❑ Sebelum melaksanakan pekerjaan overlay, dilakukan percobaan pemadatan untuk mengetahui:

- Jumlah lintasan tandem
- Jumlah lintasan tyre roller
- Tebal padat yang dicapai
- Kepadatan lapangan

Selama proses percobaan pemadatan, temperatur campuran harus selalu dimonitor, jangan sampai melampaui batas yang disyaratkan.

- ❑ Prosedure Trial Paver



- Buat 3 area (sesuai kebutuhan) penggelaran asfalt
 - Berikan 3 macam variasi pemadatan atau lebih
 - Lakukan penggelaran aspal dengan aspal finisher dengan tebal 1.2 tebal rencana.
 - Check suhu masing-masing area dan lakukan pemadatan sesuai rencana.
 - Setelah 24 jam ambil sample dengan cara core drill.
 - Check di laboratorium, kepadatan di area nomor berapa yang sesuai spesifikasi.
- Ini yang digunakan sebagai pedoman pelaksanaan di lapangan.

B. Penghamparan

Tahapan penghamparan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Bersihkan permukaan base coarse dari debu dan kotoran lainnya dengan menggunakan kompresor.
2. Semprotkan prime coat pada permukaan base coarse dengan volume 1.2 / m² dan lakukan curing selama minimum 12 jam.

Untuk kontrol dilapangan jumlah prime coat yang digunakan bisa dilakukan dengan cara:

- a) Hitung luasan yang akan di prime coat.
 - b) Ukur volume tangki prime coat dalam keadaan penuh.
 - c) Ukur volume sisa prime coat dalam tangki
 - d) Prime coat yang digunakan = $b - c = \frac{\text{.....}}{A} \text{ l / m}^2$
3. Check temperatur campuran aspal diatas dump truck. Apabila tidak memenuhi batas minimal penghamparan / pemadatan harus ditolak.
 4. Atur tinggi screen asfalt finisher dan check tebal hasil penghamparan dengan dicolok.
 5. Penghamparan dapat dilakukan apabila di lapangan, material campuran aspal yang datang minimal ada 33 dump truck, untuk memperkecil jumlah dump truck.
 6. Jaga agar jangan sampai terjadi penggumpalan dan pendinginan campuran pada hopper finisher.
 7. Hentikan pekerjaan pengaspalan apabila turun hujan, dapat dilanjutkan kembali setelah hujan reda. Lakukan kompresor permukaan base coarse yang sudah di prime coat sampai kering.

C. Pemadatan

1. Setelah penghamparan selesai, lakukan pemadatan dengan mengikuti persyaratan pemadatan. Check setiap tahapan temperatur pemadatan.
2. Untuk lebih mempermudah pengawasan dan pelaksanaan di lapangan, pemadatan dapat mengikuti tahapan berikut:
 - Break down rolling : 0 – 10 menit setelah penghamparan
 - Intermediate rolling : 10 – 20 menit setelah penghamparan
 - Finishing rolling : 20 – 45 menit setelah penghamparan
3. Break down + finish rolling menggunakan tandem steel wheeled roller. Intermediate rolling menggunakan tyred roller. Saat melakukan pemadatan break down rolling penggerak roda harus berada di depan..
4. Alat pemadat bergerak perlahan dengan kecepatan konstan. Tandem steel roller kecepatan maximum 4 km / jam, tyred roller kecepatan 8 km / jam.

5. Alat-alat berat termasuk alat pemadat tidak diperkenankan berada diatas lapisan perkerasan tersebut sampai dingin atau setting.
6. Lakukan pemadatan dari daerah terendah / tepi perkerasan ke daerah tertinggi As jalan.
7. Jumlah lintasan pemadatan break down, intermediate dan finish disesuaikan dengan hasil trial paver.
8. Tempatkan satu orang khusus untuk menghitung jumlah lintasan pemadatan lengkapi dengan peralatan counter.

D. Kontrol Kualitas

1 Kontrol Kualitas Di AMP

Lakukan analisa ayakan dua sample pada masing-masing hot bin setiap akan produksi (wash method).

- Analisa ayakan TAD Kombinasi Agregated dari hot bin juga harus dilakukan (wash method)
- Marshall test :
 - Density > Marshall Quotien
 - Stability > Flow
- Extrasi untuk mengetahui kadar aspal.

2. Kontrol Kualitas Di Lapangan.

- Check temperatur pemadatan.
- Hitung jumlah lintasan pemadatan
- Dengan colokan kontrol ketebalan hamparan.
- Core drill untuk mengetahui tebal padat serta density.
- Extrasi untuk check kadar aspal.

4.2. Manual Pengawasan Proyek Bangunan (Housing) Yang Sudah Ada Di PT. Ciputra Surya

4.2.1. Mutu Pekerjaan Bangunan (Housing)

Untuk mencapai suatu standard mutu yang diinginkan baik oleh pemilik maupun oleh PT . Ciputra Surya, maka kedua unsur ini bersama-sama (meskipun bobot perannya pada setiap event berlainan) membuat persyaratan pokok yang dapat menyatakan secara jelas baik dalam bentuk angka maupun contoh-contoh konkrit. Tetapi pada hakekatnya tidak mungkin seluruh pelaksanaan dilapangan akan tepat sesuai dengan persyaratan tersebut, tetapi ketidak tepatan itu harus masih dalam "Standart of Acceptance". Jadi dalam hal ini pemilik dan PT. Ciputra Surya membuat pula standart of acceptance, sehingga PT. Ciputra Surya (pengawas) dapat melakukan kontrol mutu dengan menggunakan patokan "Standart of acceptance".

4.2.1.1. Standart Of Acceptance

Standart of acceptance adalah suatu toleransi ukuran baik kualitatif maupun kuantitas dengan mana penyimpangan pelaksanaan pekerjaan kontraktor diukur dan ditentukan apakah masih dapat diterima atau ditolak oleh PT . Ciputra Surya atau pemilik.

4.2.1.2. Perbedaan Antara Standart Of Acceptance Dengan Persyaratan Pokok.

Persyaratan pokok adalah syarat primer yang harus dipenuhi oleh kontraktor. Sedangkan standart of acceptance adalah toleransi dari persyaratan pokok tersebut, untuk jelasnya lihat tabel berikut

No	Jenis pekerjaan	Persyarat an pokok	Standart of Acceptance
1	Tinggi kusen $250 \pm 0,5$ cm.	2.50 m	2495 – 2505 cm
2	Tinggi plafond $3 \text{ m} \pm 1$ cm	3.00 m	299 – 301 cm
3	Tinggi wastafel $8,5 \text{ m} \pm 5$ cm.	8.5 m	80 – 90 cm
4	Tinggi bak mandi 85 ± 5 cm	8.5 m	80 – 90 cm
5	Tinggi bathub $48 \text{ cm} \pm 5$ cm	45 cm	40 – 50 cm

6	Tinggi bendel pintu 100 ± 1 cm	1.00 m	99 – 101 cm
7	Plesteran dinding 1 mm		
8	Tinggi meja dapur $80 \text{ cm} \pm 1 \text{ cm}$	80 cm	79 – 81 cm
9	Tinggi meja dapur $60 \text{ cm} \pm 1 \text{ cm}$	60 cm	59 – 61 cm
10	Nat keramik dinding $9 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$	2 mm	1.5 - 2.5 mm
11	Nat keramik lantai $3 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$	3 mm	2.5mm – 3.5 mm
12	Kelurusan dinding batu bata $\pm 2.5 \text{ mm}$		
13	Lebar + tinggi daun jendela $\pm 1 \text{ mm}$		
14	Tinggi + lebar daun pintu $\pm 1 \text{ mm}$		

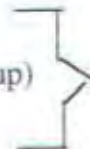
Catatan : Apabila ada wastafel disamping bakmandi maka tingginyadisamakan dengan bak mandi

4.2.1.3. Tujuan Standart Of Acceptance

Tujuan standart of acceptance adalah untuk menentukan ukuran / patokan yang bisa diterima oleh semua pihak untuk mencapai suatu hasil akhir dengan mutu yang sebaik-baiknya, jadi bila dihubungkan dengan 3 (tiga) kriteria utama dalam proses membangun yaitu mutu, waktu dan biaya maka standart of acceptance yang ketat bisa mengakibatkan biaya yang besar atau waktu pelaksanaan yang lama.

4.2.1.4. Bentuk Penyajian Standart Of Acceptance

- Gambar-gambar, yang dibuat oleh PA
- Spesifikasi tertulis, umumnya spesifikasi ini didukung oleh berbagai peraturan seperti PBI, PKKI, Puil dan sebagainya.
- Contoh-contoh bahan
- Contoh-contoh hasil pekerjaan (mock up)
- Brosur-brosur



Yang sudah disetujui oleh PC,
SE, ASE, PA dan pengawas

4.2.1.5. Yang Menggunakan Standart Of Acceptance

- ❑ Kontraktor, sebagai batasan toleransi yang tidak boleh dilampaui dalam melaksanakan pekerjaan.
- ❑ Pemilik / PT, Ciputra Surya, sebagai ukuran untuk memiliki hasil kerja kontraktor.

4.2.2. Tahapan Pekerjaan Bangunan

Pekerjaan bangunan perumahan (housing) terdiri atas 4 (empat) tahap pekerjaan utama, yaitu :

1. *Pekerjaan Struktur Bawah (Tahap I)*

- a. Pekerjaan persiapan
- b. Pekerjaan bouwplank / uitseet
- c. Pekerjaan galian strauss
- d. Pekerjaan cor strauss
- e. Pekerjaan galian sloof dan poer
- f. Pekerjaan rabat lantai kerja sloof dan poer
- g. Pekerjaan sloof dan poer
- h. Pekerjaan cor sloof dan poer
- i. Pekerjaan pembongkaran begisting sloof dan poer
- j. Pekerjaan instalasi air kotor bawah lantai
- k. Pekerjaan pengelepan sirtu

2. *Pekerjaan Dinding (Tahap II)*

- a. Pekerjaan Pasang kolom
- b. Pekerjaan pengecoran kolom
- c. Pekerjaan pasang bata
- d. Pekerjaan pasang ringbalk
- e. Pekerjaan pasang balok dan plat beton lantai II
- f. Pekerjaan pasang talang beton

3. *Pekerjaan atap (Tahap III)*

- a. Pekerjaan pasang rangka atap
- b. Pekerjaan pasang seng dan reng
- c. Pekerjaan pasang listplank
- d. Pekerjaan pasang genteng dan bubungan
- e. Pekerjaan rabat lantai
- f. Pekerjaan perbaikan struktur lantai
- g. Pekerjaan pasang instalasi air bersih dan kotor
- h. Pekerjaan pasang kusen
- i. Pekerjaan plesteran

- j. Pekerjaan acian dan benangan
- k. Pekerjaan pasang plafond
- l. Pekerjaan pasang instalasi listrik

4. *Pekerjaan Finishing (Tahap IV)*

- a. Pekerjaan pasang keramik dinding
- b. Pekerjaan pasang bak mandi / bathtub
- c. Pekerjaan pasang keramik lantai
- d. Pekerjaan pasang daun pintu / jendela
- e. Pekerjaan pasang kunci pintu / jendela
- f. Pekerjaan pasang kaca
- g. Pekerjaan pengecatan
- h. Pekerjaan pasang sanitary

4.2.3. Uraian Pekerjaan Bangunan Menurut Tahap-Tahap Pekerjaan.

4.2.3.1. Pekerjaan Struktur Bawah (Tahap I)

1. Pekerjaan Persiapan

- a. Buat patok Elevasi BM.
 - ☐ Perblock 1 buah
 - ☐ Spesifikasi lihat gambar kerja
 - ☐ Catat elevasi patok BM
- b. Check kesiapan lahan:
 - ☐ Bersihkan lahan dari akar-akar, tanaman dan puing-puing.
- c. Tentukan lokasi direksi keet:
 - ☐ Check posisi terhadap site plan / lay out
 - ☐ Buat direksi keet sesuai gambar standart.

2. Pekerjaan Bouwplank

- a. Check / hitung tabel data kavling:
 - ☐ Kontrol elevasi lantai terhadap elevasi jalan
 - ☐ Check kedalaman tanah fill
 - ☐ Check posisi kavling terasiring
 - ☐ Monitoring pemasangan bouwplank
 - ☐ Pasang patok batas kavling dengan surveyor
 - ☐ Pasang papan bouwplank keluar 1 m. dari patok batas kavling.
(lihat lampiran gambar 1)
 - ☐ Check kelurusan papan (bagian atas diserut)
 - ☐ Spesifikasi lihat gambar pelaksanaan.
 - ☐ Siapkan cat untuk notasi titik-titik As bangunan
- b. Stacking kavling dengan surveyor :
 - ☐ Check GSB bangunan
 - ☐ Pindahkan posisi-posisi patok batas kavling ke papan bouwplank
- c. Ukur jarak panjang / lebar kavling :
 - ☐ Berdasarkan hitungan
 - ☐ Kontrol posisi single / double bangunan.

- d. Kontrol posisi drive way terhadap site plant
- e. Tentukan pembagian ruangan per kavling
 - ❑ Check akumulasi pembagian ruangan terhadap kavling
- f. Check penulisan notasi terhadap gambar denah bangunan.

3. Pekerjaan Galian Strauss

- a. Tentukan posisi titik-titik strauss:
 - ❑ Gunakan pasak kayu / bambu ujungnya dicat warna merah.
 - ❑ Beri tanda dengan kapur untuk jalur-jalur sloof
 - ❑ Perhatikan untuk kondisi khusus
 - Didaerah depan, belakang, garase / patio
- b. Check diameter alat-alat bor, panjang sesuai dengan spesifikasi yaitu Ø 30 cm.
- c. Persiapan pekerjaan strauss:
 - ❑ Buat beton decking ukuran tebal 3 cm (lihat lampiran gambar 2)
 - ❑ Check diameter alat roll besi ukuran diameter 14 cm.
 - ❑ Check diameter tulangan
 - Tulangan spiral Ø 6
 - Tulangan pokok Ø 10

Catatan: Toleransi yang diijinkan = 0,4 mm.

- d. Siapkan alat buang tanah keluar dari lokasi
 - ❑ Dolag, keranjang, timba dan sebagainya.
- e. Monitoring pengeboran strauss:
 - ❑ Monitor alat bor selalu posisi tegak lurus
 - ❑ Buang tanah bekas galian keluar kavling
 - ❑ Check diameter + kedalaman galian strauss
 - ❑ Check kelongsoran dinding lubang strauss
 - ❑ Check ada tidaknya air tanah (terkait perlu tidaknya pakai teremi)

Catatan:

- Apabila kedalaman strauss tidak dapat dicapai (terkena tanah keras), segera informasikan ke SE untuk peroleh solusinya.
- Strauss yang sudah dibor, harus dalam waktu tidak boleh lebih dari 16 jam.

4. Pekerjaan Persiapan Pengecoran Strauss

- a. Check ukuran dalaag (ukuran semen 50 kg) \longrightarrow 40 x 60 x 18
- b. Check agregat
 - ☐ Split 2/3
 - ☐ Pasir cor
- c. Gunakan alat rojokan dari bambu untuk pemadatan
 - ☐ Check beton decking terpasang ditempat sisi per jarak 50 cm
- d. Gunakan alat penggantung besi strauss
 - ☐ Pakai besi \varnothing 6 + usuk 5/7
 - ☐ Lihat gambar pelaksanaan (lihat lampiran gambar 3)
- e. Check besi strauss sebelum dimasukkan ke dalam lubang galian:
 - ☐ Panjang besi (L-IM) 40 D
 - ☐ Diameter lingkaran (\varnothing 24) jarak 20 cm
 - ☐ Check beton decking terpasang ditempat sisi per jarak 50 cm.
- f. Check campuran beton :
 - ☐ Spesifikasi 1 PC : 2 PS : 3 KR
 - ☐ Tinggi slump : 12 cm.
- g. Tentukan untuk tonjolan beton strauss dilebihkan 10 cm terhadap lantai kerja
(lihat lampiran gambar 4)

Catatan :

- ☐ Pengeboran pengecoran dua (2) strauss yang berdampingan dilakukan satu per satu dengan tenggang waktu 1 hari.
- ☐ Apabila dijumpai air tanah perlu dipakai pipa tremi
- ☐ Panjang strauss lebih besar dari 6 m dipakai pipa tremy.

5. Pekerjaan Galian Sloof + Poer

- a. Tarik benang semua As-As pembagi ruangan.
- b. Tentukan dimensi galian:
 - ☐ Lebar galian = lebar sloof + 10 cm kanan – kiri (lihat lampiran gambar 5)
 - ☐ Ukur kedalaman galian dari tarikan benang, ditambah 5 cm untuk lantai kerja
- c. Perhatikan kasus-kasus khusus (posisi khusus) diantaranya:
 - ☐ Check posisi terasiring

Kedalaman galian sloof yang tinggi mengikuti elevasi sloof yang lebih rendah (lihat lampiran gambar 6)

- ❑ Check ulang untuk posisi-posisi poer di daerah patio, halaman depan / belakang
- ❑ Tambahkan kedalaman sloof yang berbatasan dengan kavling pojok (sesuai kondisi lahan dan hitungan SE) (lihat lampiran gambar 7)

6. Pekerjaan Rabat Lantai Kerja Bawah Sloof + Poer

- a. Check elevasi kedalaman galian dari tarikan benang antara bouwplank
- b. Check ketebalan dan lebar rabat lantai kerja
- c. Tentukan campuran 1 PC : 4 PS : 4 KR

7. Pekerjaan Sloof Dan Poer

- a. Buat garis rencana sloof diatas lantai kerja dengan menggunakan benang.
- b. Check posisi begisting lurus dengan lantai kerja.
- c. Check kekuatan sloof begesting jarak antara 60 cm (skoor bawah / samping) dan 100 cm untuk klem atas. (lihat lampiran gambar 8)
- d. Stel pembesian sloof dan poer :
 - ❑ Check pemasangan beton decking (samping + bawah)
 - ❑ Check pertemuan joint sloof dengan strauss dan kolom
 - ❑ Check posisi strauss
 - ❑ Check Pembesian panjang penyaluran besi 40 D
 - ❑ Check elevasi sloof bagian atas
 - ❑ Check pembesian lantai kerja sloof
 - ❑ Check jarak pembesian beugel
 - ❑ Check / stel posisi kolom terhadap As bangunan
 - ❑ Stel begesting sisi lainnya + pasang skoor atas / klem jarak 100 cm

8. Pekerjaan Pengecoran Sloof Dan Poer

- a. Check kesiapan alat-alat pengecoran :
 - ❑ Molen, vibrator, kotak ukuran / dolaag slump test, kotak adukan, cangkul, skrop dan sebagainya.

- b. Check agregat / material pengecoran :
 - Semen, pasir cor, kerikil, air kerja.
- c. Check ukuran dolaag (40 x 60 x 18)
- d. Pemberhentian pengecoran pada lokasi 1/5 L (panjang bentang) dengan posisi sudut 45 %. (lihat lampiran gambar 9)
- e. Check campuran beton :
 - Spesifikasi 1 PC : 2 PS : 3 KR
 - Tinggi slump 12 cm

9. Pekerjaan Pembukaan / Pembongkaran Begesting

- a. Begesting dibuka minimum usia beton 2 hari
- b. Amankan kayu-kayu bekas begesting dari lokasi pekerjaan
- c. Hindari kerusakan beton akibat pembongkaran
- d. Beton-beton yang keropos segera disemprot dengan campuran 1 PC : 2 PS.
- e. Urug kembali bekas galian disekitar sloof termasuk perataan sirtu.

10. Pekerjaan Instalasi Air Kotor Di Bawah Lantai

- a. Check dan pelajari gambar isometri instalasi air kotor
- b. Check speck material yang dipakai :
 - Diameter, ketebalan dan type pipa
 - Assesoris alat sambung
 - Keni, socket, dan sebagainya.
 - Mutu / speck lem
- c. Check posisi bak kontrol / septictank
- d. Check kemiringan galian pipa PVC yang dipasang + pipanya sendiri :
 - Kemiringan pipa 2 %
 - Gunakan benang / water pass
- e. Perhatikan posisi-posi sambungan :
 - Cara pelaksanaan / kerapian pengeleman
 - Beri pasang bata pada setiap penyambungan pipa horizontal dan harus ditutup.
 - Gunakan alat penyambung T / TY untuk pertemuan menyudut

- ❑ Siapkan sparing-sparing pipa arah vertikal
- ❑ Tutuplah sparing-sparing pipa vertikal dengan aman
- ❑ Dilarang menggunakan penyambungan pipa dengan cara dibakar
- ❑ Periksa konek pipa air kotor ke saluran kota / gorong-gorong :
 - Posisi lubang harus dibagian atas
 - Cor kembali dengan spesi
 - Gunakan keni untuk alat sambung
- ❑ Check ketebalan sirtu pengurugan pipa

11. Pekerjaan Pengelepan Sirtu

- a. Pasang bata diatas sloof setinggi elevasi lantai
- b. Plester dinding bata bawah lantai bagian dalam (campuran 1 PC : 5 PS)
- c. Ratakan sirtu sesuai elevasi yang diminta.
- d. Untuk setiap 1 m² luasan bangunan harus disiram air 200 liter.
- e. Check apakah ada rembesan air keluar dari bangunan
- f. Lakukan pengelepan sore hari setelah jam kerja.
- g. Usahakan pengelepan dalam 2 tahap, guna menghindari air meluap.
Misalnya : Pengelepan butuh 4 rit air
 - Hari pertama 2 rit
 - Hari kedua 2 rit
- h. Lakukan penyiraman secara merata disemua ruangan dan dimonitor.

4.2.3.2. Pekerjaan Dinding (Tahap II)

1. Pekerjaan Pasang Kolom

- a. Check As-As kolom semua ruang
- b. Check jumlah tulangan dan jarak beugel (sesuai gambar kerja)
- c. Periksa pengikatan bendrat antara tulangan dengan beugel
- d. Pasang beton decking pada tulangan (tebal 2,5 cm)
 - Jarak 60 cm dipasang zig-zag
- e. Lebar beugel = tebal beton jadi dikurangi tebal beton decking (kiri / kanan)
- f. Akhiran / ujung besi harus di hak
- g. Untuk penyambungan kolom overlap sambungan min 40 D
- h. Buat begesting kolom sesuai ukuran / dimensi :
 - Jarak klem 40 – 50 cm
 - Kayu untuk klem ukuran 4 x 6 cm
 - Papan begesting meranti
- i. Buatlah making / umpak beton pada bagian bawah kolom tebal 5 cm khusus untuk cor kolom praktis atau ≤ 13 cm pengecorannya setelah dinding batu bata terpasang dan pemasangan begesting hanya 2 sisi pakai kawat bendrat (lihat lampiran gambar 10)
- j. Pasang begesting kolom :
 - Skoor begesting harus kuat / tidak bocor
 - Check kelurusan kolom
 - Check lotting kolom dengan unting-unting / water pass (lihat lampiran gambar 11)
 - Tentukan elevasi / batas cor pada begisting
 - Buat lubang pada begesting setiap jarak 1,5 m untuk pengecoran
 - Pasang besi ankur $\varnothing 8$ pengikat pasang bata:
 - Dari lantai 30 cm
 - Selanjutnya 60 cm
 - Panjang ankur dari tepi kolom 25 cm
 - Lakukan pembersihan dengan disiram air.

2. Pekerjaan pengecoran Kolom

- a. Siapkan alat-alat pengecoran :
 - ☐ Molen, dolaag, rojokan, kotak adukan.
- b. Check agregat:
 - ☐ Semen, pasir cor, steneslaag 1 x 2
 - ☐ Air kerja
- c. Mutu beton K-175 campuran 1PC : 2 PS : 3KR
- d. Gunakan rojokan saat pengecoran
- e. Check elevasi batas cor kolom
- f. Pembongkaran begesting kolom:
 - ☐ Dibuka minimum usia beton 2 hari.
 - ☐ Beton-beton yang keropos dicampur dengan campuran 1 PC : 2 PS
 - ☐ Hindari kerusakan beton akibat pembongkaran

3. Pekerjaan Pasang Bata

- a. Basahi bata yang akan dipasang sampai jenuh air.
- b. Buat kepala pasangan bata setiap ruangan
 - ☐ Check kesikuan dengan benang
- c. Check material yang akan dipakai :
 - ☐ Batu bata harus kuat
 - ☐ Test kekuatan bata dijatuhkan dari ketinggian 1 m tidak pecah
- d. Campuran spesi sesuai speck dan harus penuh
- e. Buat rambu /profil dari kayu yang lurus :
 - ☐ Tentukan elevasi lapisan bata
 - ☐ Lihat lampiran gambar 12)
- f. Tebal spesi / siar bata tidak lebih dari 2 cm
- g. 1. Pasang bata harus utuh (tidak boleh potong-potongan)
2. Tinggi pasang bata 1 hari tidak boleh lebih dari 1 meter
- h. Siar tegak pasangan tidak boleh segaris (bareh)
- i. Pasangan bata pertemuan dengan kolom harus ada jarak 3 cm
- j. Lakukan pengecoran balok lantai diatas kusen :
 - ☐ Untuk bentang $\geq 1,5$ m

- Dibawah bentang $\leq 1,5$ m dipasang rolaag
- Lihat gambar pemasangan (lampiran gambar 13)
- Elevasi bagian bawah ada jarak ± 3 cm dari ambang atas kusen
- k. Untuk talang tegak harus dililit kawat ayam

4. Pekerjaan Pasang Ringbalk

- a. Pelajari gambar sofi-sofi
- b. Check elevasi ring balk :
 - Kelurusan ring balak
- c. Check pembesian ring balk (sesuai gambar)
 - Check diameter + jumlah tulangan
 - Jarak beugel
 - Overlap sambungan harus min 40 D
 - Beri hag pada beugel – tulangan min 5 D
- d. Check beton decking:
 - Ketebalan + posisi pemasangan
 - Jarak beton decking 60 cm (kelipatan 3 beugel)
- e. Pasang begesting:
 - System pelaksanaan idem dengn begesting sloof dan kolom
 - Check kekuatan begesting / tidak bocor
- f. Pengecoran ring balk
 - System sama dengan pengecoran sloof / kolom
- g. Pembukaan begesting (idem dengan sloof dan kolom)

5. Pekerjaan Pasang Balok Dan Plat Beton Lantai II

- a. Pasang perancah / begesting dak:
 - Speck kayu perancah harus kuat / tidak mudah pecah (kayu gelam / usuk 5/7 meranti)
 - Kontrol papan begesting balok / plat (dari papan / multiplex)
 - Check dan tentukan jarak perancah 50 cm
 - Tentukan elevasi dudukan balok (bodeman balok)
 - Beri pengikat perancah setiap jarak 160 cm

- ❑ Check alas atauudukan perancah
 - ❑ Beri skoor pada tembereng / begesting sisi luar dengan kayu 4/6 jarak 50 cm.
 - Posisi patio, void, lisplank beton
 - ❑ Kontrol kekuatan begesting balok / plat (tidak bocor)
 - ❑ Perhatikan posisi sambungan begisting kolom dengan begisting balok (lihat gambar pelaksanaan)
 - ❑ Beri lapisan plastik bila dipakai begisting papan.
- b. Pembesian balok dan plat :
- ❑ Besi tidak boleh berkarat
 - ❑ Check diameter tulangan pokok dan beugel
 - ❑ Check jumlah tulangan pokok pada balok
 - ❑ Periksa ikatan bendrat (tidak boleh zig-zag)
 - ❑ Overlap sambungan panjang penyaluran min 40 D
 - ❑ Check pemasangan beton decking samping bawah
 - ❑ Check penempatan korset / cakar ayam :
 - Tiap jarak 1 m² dipasang 4 buah
 - Diameter besi Φ 10 mm
 - Posisi korset / cakar ayam tidak boleh nempel pada begisting
 - ❑ Check penempatan besi penggantung plafond :
 - Pakai besi Φ 6 jarak 1,2 m²
 - ❑ Perhatikan posisi-posisi sparing :
 - Instalasai air bersih / kotor
 - Sparing listrik
- c. Pengecoran balok / plat :
- ❑ Lakukan pembersihan daerah pengecoran
 - ❑ Buat kotak sparing dari kayu untuk posisi avour dan closed WC
 - ❑ Gunakan vibrator diwaktu pengecoran
 - ❑ Perhatikan posisi-posisi dak jemur, plat dak patio, topi-topi beton, janggutan beton :
 - Harus diberi tanggulan

- Dibuat miring ke posisi avour (3 cm untuk dak jemur dan 1 cm untuk tepi beton)
- ❑ Pakai split 1 x 2 untuk cor janggutan beton
- ❑ Lakukan penyiraman (rendam dak) setelah beton kering

6. Pekerjaan Pasang Talang Beton

- ❑ Check besar dan luasan diameter (pembesian sesuai gambar pelaksanaan)
- ❑ Check elevasi talang beton
- ❑ Tentukan lebar dan tinggi talang beton (lihat lampiran gambar 14)
- ❑ Check posisi avour / floor drain 1 m dari akhiran talang beton (pakai PVC 3 ")
- ❑ Begesting harus sudah dibuat miring ke arah avour
- ❑ Check kekuatan begesting (perancah, skoor) (lihat lampiran gambar 15)
- ❑ Begesting harus menggunakan multiplex
- ❑ Begesting harus diberi lapisan minyak / form oil untuk memudahkan pelepasan
- ❑ Pasang beton decking dibagian bawah dan samping pembesian talang beton
- ❑ Lakukan pembersihan sebelum pengecoran talang beton dilaksanakan
- ❑ Lakukan pengecoran talang beton dengan menggunakan vibrator, rojokan dan memakai sten slaag 1 x 2
- ❑ Tutuplah lubang avour dengan PVC 3 " dan dilubangi

4.2.3.3. Pekerjaan Atap (Tahap III)

1. Pekerjaan Pasang Rangka Atap

a. Periksa spesifikasi kayu yang akan dipakai:

- ❑ Jenis kayu bengkirai
- ❑ Dimensi kayu kap
- ❑ Cacat kayu yang tidak diperbolehkan (parah / ringan)

Penjelasan : Yang dimaksud dengan rangka atap adalah kuda-kuda, gording, balok jurai, balok nok, mourplat, kaso dan reng.

b. Check kelurusan kayu kap

c. Fabrikasi kuda-kuda:

- ❑ Periksa sambungan-sambungan kuda-kuda :
 - Lubang pen / purusan (lihat gambar pelaksanaan)
 - Gunakan beugel plat + beugel 4" (tebal plat 5 mm dan dibaut / diameter besi beugel Ø 16)
 - Dimensi besi
 - Baut-baut sambungan kayu

d. Kontrol jarak sambungan antara purusan kaki kuda-kuda dengan ujung balok tarik / untuk posisi balok tembok (lihat lampiran gambar 16)

e. Lakukan residu kap dengan cara dicelup sebelum penyetelan (tidak boleh dikuas, dioles)

f. Penyetelan rangka:

❑ *Kuda-kuda :*

- Lihat / kontrol posisi kuda-kuda
- Check elevasi dudukan kuda-kuda
- Check lot kuda-kuda dengan unting-unting
- Beri skoor angin (ikatan angin) antara kuda-kuda
- Periksa baut-baut dan ankur kuda-kuda pada posisi menempel dinding / ½ kuda-kuda (lihat lampiran gambar 17)

❑ *Nok :*

- Check elevasi (sesuai gambar)
- Check kelurusan nok
 - Tarik dengan benang / water pass

- Beri takikan untuk setiap pertemuan dengan tiang kuda-kuda (makelar) , lihat gambar
 - Periksa sambungan-sambungan nok (dengan baut)
 - Posisi penyambungan diambil 1/5 dari bentang kuda-kuda / hati-hati terbalik
 - Beri skoor angin antara nok dengan kuda-kuda (lihat gambar kerja)
- ❑ **Jurai Luar :**
- Hitung sudut jurai
 - Check elevasi jurai (sesuai gambar) kerja
 - Perhatikan pertemuan balok jurai dengan nok, kuda-kuda dan balok tembok
 - Perhatikan sambungan jurai (harus dengan baut)
 - Pasang balok pincang / skoor pada semua daerah jurai (lihat lampiran gambar 18)
 - Periksa posisi balok pincang diambil 1/3 bentang dari balok jurai (lihat lampiran gambar 18)
- ❑ **Jurai Dalam :**
- Check pertemuan balok jurai dalam dengan nok, ring balk, balok tembok
 - Lakukan pemasangan jurai palsu 2 x 5/7 cm untuk batasan genteng jurai (lihat gambar kerja)
- ❑ **Balok Tembok / mourplat :**
- Periksa sambungan-sambungan balok tembok
 - Beri takikan untuk setiap pertemuan dengan balok tarik (lihat gambar)
 - Dibawah balok tembok harus diisi dengan pasang bata
- ❑ **Gording :**
- Periksa baut-baut sambungan.
 - Check kelurusan dan jarak gording
 - Posisi penyambungan diambil 1/5 dari bentang kuda-kuda / awas terbalik (lihat lampiran gambar 19)
- ❑ **Pasang Usuk 5/7**
- Periksa speck kayu usuk 5/7
 - Cacat kayu (patah, retak, kayu hati)

- Kelurusan kayu
- Check elevasi dan kelurusan antara nok, gording dan balok tembok
 - Tarik dengan benang arah vertikal dan horizontal
- Periksa jarak usuk satu dengan usuk lainnya:
 - Dari as ke as 50 cm
- Perhatikan sambungan usuk:
 - Overlapping harus 25 cm
 - Posisi harus pada as gording (lihat gambar)
- Kontrol pertemuan usuk pada nok dan jurai harus ketemu adu manis (lihat lampiran gambar 20)
- Check pemotongan usuk untuk pertemuan dengan listplank (harus lurus / tarik dengan benang)

2. Pekerjaan Pemasangan Seng Dan Reng

a. Pasang seng lapisan atap :

- Kontrol ketebalan seng (sesuai speck)
 - BJLS 20 untuk lapisan genteng
 - BJLS 30 untuk seng talang
- Perhatikan overlapping seng → 10 cm (lihat lampiran gambar 21)
- Monitor pemakuan seng pada usuk :
 - Harus paku reng
- Check overlapping seng arah vertikal harus zig-zag (lihat gambar rencana)
- Periksa overlapping seng diatas nok (lihat lampiran gambar 21)
- Lubang-lubang seng akibat pemakuan yang tidak tepat (salah) harus ditambah dengan plinkut.
- Untuk seng yang bertemu dengan listplank harus dipaku diatas listplank (lihat lampiran gambar 22)
- Pertemuan seng dengan dinding harus masuk dinding (lihat lampiran gambar 23)

b. Pasang reng

- Periksa kualitas kayu (sesuai speck):
 - Check dimensi (3 x 5 cm)

- Perhatikan cacat kayu (tidak boleh pecah, patah, kayu hati)
- Panjang minimal harus 3 meter
- ❑ Tentukan jarak reng (sesuai speck genteng yang akan dipakai)
- ❑ Pasang kepalaan reng (paling atas) dengan tarikan benang (lihat gambar 24):
 - Pemasangan reng diambil 2,5 cm dari pertemuan usuk atas → gambar
- ❑ Lakukan pemasangan reng dari atas ke bawah :
 - Gunakan maal (sesuai ketentuan speck genteng)
 - Gunakan benang untuk menarik kelurusan
 - Posisi sambangan harus di zig-zag (lihat gambar)
- ❑ Check kelurusan reng baik dari arah vertikal maupun horizontal
- ❑ Hindari pemasangan reng yang bergelombang (diganjanl atau diberi klos)
- ❑ Pemasangan reng yang berhubungan dengan dinding harus masuk 2 cm
- ❑ Pemasangan reng, pada daerah talang jurai disesuaikan dengan genteng talang jurai yang dipakai (lihat gambar)

3. Pekerjaan Pasang Listplank

- a. Periksa mutu kayu yang yang dipakai :
 - ❑ Harus kayu kamper
 - ❑ Ukuran kayu sesuai gambar
 - ❑ Permukaan papan listplank harus diserut dengan ketam mesin (halus)
 - ❑ Tidak boleh ada mata kayu max 1 cm
- b. Lihat modul listplank (polos atau profil)
- c. Jarak listplank terhadap dinding menyesuaikan kelipatan genteng:
 - ❑ Ukuran ± mendekati gambar
- d. Check kelurusan dan water pass listplank
- e. Pemakuan listplank harus ke semua usuk:
 - ❑ Kepala paku harus ditanam pada papan listplank (pakai drip)
- f. Pertemuan listplank dengan dinding harus masuk 2 cm
- g. Gunakan sambungan ekor burung
- h. Check hasil kelurusan papan setelah disambung

4. Pekerjaan Pasang Genteng / Bubungan

- a. Periksa mutu dan kualitas genteng:
 - ☐ Cacat, retak, gopel
 - ☐ Ukuran harus sama
 - ☐ Test mutu genteng (dijatuhkan ke tanah dengan ketinggian 1 m tidak pecah)
 - ☐ Type genteng
- b. Buat ukuran / maal genteng untuk arah horional
- c. Buat kepalaan pemasangan genteng arah vertikal & horintal (lihat lampiran gambar 24):
 - ☐ Harus siku
 - ☐ Pakai jidaran
- d. Untuk pertemuan genteng dengan dinding harus masuk sedalam 3 cm
- e. Akhiran genteng harus keluar 8 cm dari listplank (lihat gambar 25)
- f. Perhatikan alur genteng harus lurus, baik arah vertikal, horizontal atau diagonal.
- g. Ketebalan spesi pemasangan bubungan harus 3 cm terhadap alur genteng (lihat gambar 26)
- h. Pakai campuran 1 : 3 untuk spesi pemasangan bubungan.
- i. Posisi sambungan alur bubungan harus diisi dengan spesi campuran 1 PC : 3 PS (lihat lampiran gambar 26)
- j. Alur-alur pada bubungan harus dibentuk sampai pada genteng badan (diaci halus)
- k. Alur jurai dalam harus dibuat 10 cm (lebar) :
 - ☐ Pemotongan harus lurus / rapi
- l. Bersihkan bekas-bekas adukan diatas genteng badan
- m. Spesi dibawah bubungan harus dicat:
 - ☐ Bahan cat harus dari suplyer genteng (warna sama)

5. Pekerjaan Rabat Lantai

- a. Ratakan sirtu sesuai elevasi yang diminta
- b. Pasang plastik disemua ruangan yang akan dirabat
- c. Buat /tentukan titik-titik strauss perbaikan lantai (sesuai gambar rencana)
- d. Tentukan elevasi permukaan rabatan:

- ☐ Tebal rabatan 5 cm
- ☐ Mutu beton K-100 campuran 1PC : 4 PS : 4 KR
- e. Beri jarak selebar 5 cm antara dinding dengan rabatan
- f. Check / pasang sparing instalasi parabola / telephone

6. Pekerjaan Perbaikan Struktur Lantai

- a) Tentukan titik strauss yang akan dibor (sesuai gambar pelaksanaan) → pada setiap luasan $1,50 \times 1,50 \text{ m}^2$ di pasang / sumuran
- b) Check material yang akan dipakai
 - ☐ Koral / batu pecah 3 x 5 cm
- c. Check diameter lubang bor, harus 25 cm
- d. Ukur kedalaman bor dari sub grade 2 m
- e. Masukkan koral ke dalam lubang sampai setinggi sub grade
- f. Urug kembali lubang yang telah diisi koral dengan sirtu

7. Pekerjaan Pasang Instalasi Air Kotor / Air Bersih

- a. Check mutu kualitas bahan (sesuai speck) :
 - ☐ Type pipa harus AW
 - ☐ Diameter pipa
 - ☐ Lem pipa yang dipakai (isarplas) atau setara
 - ☐ Sparing air panas harus pipa galvanis
- b. Lakukan pemasangan :
 - ☐ Pelajari gambar isometri
 - ☐ Pipa distribusi dipakai $\text{Ø } 3/4''$
 - ☐ Pipa menuju kran dipakai $\text{Ø } 1/2''$
 - ☐ Keni untuk sparing kran dipakai galvanis
 - ☐ Posisi kran taman, patio tinggi $\pm 60 \text{ cm}$ darilantai
 - ☐ Posisi kran carport 20 cm dari cansteen
 - ☐ Posisi kran bak mandi :
 - Ukuran keramik 20/20 harus pada nat
 - Ukuran keramik 25/20 harus pada diagonal
 - ☐ Tinggi shower pada bathtub sesuai type / speck yang dipakai

- ☐ Sparing kran harus rata dengan dinding / keramik
- ☐ Untuk sparing pipa washtafel / closed harus diberi stop kran
- ☐ Gunakan klem pipa pada posisi dinding dan diatas plafond :
 - Jarak klem 80 cm
 - Diatas plafond diberi gantungan dari besi \varnothing 6, lihat gambar
- c. Perhatikan system penyambungan:
 - ☐ Ujung pipa harus digosok / dikasari
 - ☐ Bagian dalam alat sambung harus digosok
 - ☐ Oleskan lem secara merata pada pipa dan alat sambung
 - ☐ Tunggu setengah kering, baru dilakukan penyambungan & tidak boleh diputar
 - ☐ Tidak boleh melakukan penyambungan dengan cara dibakar
 - ☐ Sparing pipa air panas harus terkoneksi diatas plafond
- d. Lakukan pengetesan sparing pipa:
 - ☐ Test tekan dengan tekanan 6 Atm selama 4 jam
 - ☐ Test fungsi (keluar air)

8. Pekerjaan Pasang Kusen

- a. Periksa mutu dan speck kayu :
 - ☐ Tidak boleh ada mata kayu
 - ☐ Warna kayu harus merah (kwalitas politur)
 - ☐ Tidak boleh kayu gubal atau kayu hati
 - ☐ Kadar air kayu 12 % - 18 %
 - ☐ Toleransi kelurusan kayu 2 mm
 - ☐ Harus betul-betul siku
 - ☐ Toleransi ukuran ketebalan kayu 1,2 cm (tebal minimal 13,8 cm) atau $13,7 \pm 2$ mm
- b. Check skoor / pengikat kusen (lihat lampiran gambar 27)
- c. Periksa semua sambungan-sambungan kusen
- d. Bagian belakang / alur kapur kusen harus dimeni
- e. Pasang angkur kusen :
 - ☐ Samping (dipasang 3 buah)

- ☐ Pakai besi Ø 8 mm / panjang 30 cm (gambar)
- ☐ Bagian bawah (dook kusen)
- f. Beri tanda elevasi kusen :
 - ☐ Pada tiang kusen (ukur dari ambang tengah ke bawah)
 - ☐ Pada dinding atau kolom (± 1 m dari elevasi lantai)
- g. Check kesikuan dinding saat penyetelan kusen
- h. Lakukan penyetelan kusen (lihat lampiran gambar 27) :
 - ☐ Penempatan skoor harus diluar kusen
 - ☐ Check lot kusen / water pass kusen
 - ☐ Check rongga dalam kusen (antara rongga atas dan bawah harus sama)
 - ☐ Beri jarak 10 cm antara pertemuan bata dengan kusen (kecuali pada kondisi khusus) (lihat gambar penempatan kusen)
 - ☐ Check pengecoran dook kusen dengan campuran 1 PC : 2 PS : 3 KR

9. Pekerjaan Plesteran

- a. Periksa kualitas material :
 - ☐ Pasir harus diayak / tidak boleh bercampur lumpur
 - ☐ Semen PC tidak boleh yang keras (membatu)
- b. Periksa spesi / campuran
 - ☐ Periksa campuran spesi 1 PC : 5 PS
 - ☐ Untuk acian dipakai campuran air + semen
- c. Check kesikuan dinding semua ruang (termasuk kusen)
- d. Check kelurusan / Lot kusen secara vertikal maupun horizontal terhadap siku ruangan.
- e. Kontrol posisi-posisi assesoris / instalasi listrik :
 - ☐ Jarak saklar + stop kontak dari lantai 150 cm
 - ☐ Jarak saklar + stop kontak dari kusen 20 cm – 30 cm
 - ☐ Jarak saklar ke stop kontak 20 cm – 30 cm
 - ☐ Jarak MCB dari lantai 180 cm
- f. Lakukan pemasangan benang untuk persiapan kepala plesteran ke semua ruangan
 - ☐ Arah horizontal + vertikal
 - ☐ Check kesikuan

- g. laksanakan pembuatan kepala plesteran ke semua bidang :
 - ☐ Dinding bata harus disiram air
 - ☐ Jarak antar kepala plesteran 100 cm (lihat lampiran gambar 28)
 - ☐ Jarak kepala plesteran dari dinding sudut 10 cm (lihat lampiran gambar 28)
 - ☐ Lebar 5 cm dengan sudut 45°
 - ☐ Gunakan jidaran untuk check lot kepala (dengan aluminium 2 x 5 x 200)
- h. Tunggu kekeringan kepala plesteran dalam waktu 1 hari
- i. Laksanakan plesteran dinding :
 - ☐ Dinding bata harus disiram dengan air
 - ☐ Gunakan jidaran untuk check lot plesteran
 - ☐ Lakukan plesteran dari arah atas ke bawah
 - ☐ Pemberhentian plesteran naik dari lantai 30 cm dan rata dengan rangka plafond.
 - ☐ Perhatikan sambungan plesteran lama dan baru (sering terjadi gelombang dan kasar)
 - ☐ Tali air kusen / Keramik dipakai aluminium 5 x 8 mm atau gypsum

10. Pekerjaan Acian Dan Benangan

- a. Check kekeringan plesteran secara visual
- b. Perhatikan alat-alat acian:
 - ☐ Pakai trowel (dari plat besi)
 - ☐ Karet spon / stereofoam untuk penghalus
 - ☐ Lihat lampiran gambar 29
- c. Acian harus halus, rata (tidak gelombang)
- d. Perhatikan posisi sambungan (tidak boleh gelombang)

11. Pekerjaan Pasang Plafond

- a. Periksa mutu / kualitas kayu :
 - ☐ *Rangka Plafond :*
 - Harus lurus
 - Tidak catat, retak, patah, lapuk
 - Ukuran kayu sesuai speck

❑ *Gypsum Board :*

- Ex jaya board atau yang setara
- Tebal 9 mm
- Ukuran 4 x 8 feet
- Tidak jamur
- Compound ub 400 Jaya Board (atau yang setara)
- Lem lis gypsum dipakai Cornice Andesive Ex Jaya Board atau yang setara
- Material compound + lem tidak boleh pakai yang glangsingan (harus Ex Jaya Board)
- Sambungan harus pakai " PAPER TAPE" (Ex Jaya Board) tidak boleh dari perban / kasa, plastik, kertas semen dll

❑ *Triplex :*

- Tebal sesuai speck
- Tidak boleh triplex bekas
- Mutu kelas I dan padat
- Warna harus putih (tidak boleh merah)

b. Pemasangan rangka plafond :

❑ *Persiapan :*

- Diserut satu sisi (bagian bawah)
- Harus dimeni pada 4 sisi (masih dibawah)
- Tentukan elevasi plafond
- Tentukan posisi man hole
- Siapkan klos 2/3 cm

❑ *Pasang Rangka Plafond:*

- Tarik benang memanjang / melintang
- Untuk ruangan $\geq 9 \text{ m}^2$ harus diberi balok / hanger 5/10 cm
- Untuk rangka plafond yang menempel pada dinding dipakai 5/7 cm
- Modul rangka plafond dibuat 60 x 60 (lihat lampiran gambar 30)
- Pasang penggantung plafond dari kayu 4/6 setiap luasan 2,40 x 2,40 m / 4 buah
- Setiap pertemuan rangka plafond harus diberi klos ukuran 2/3 cm : 4/6 ke 5/7, 4/6 ke 5/10, 5/7 ke 5/10 (lihat lampiran gambar 31)

- Check penempatan titik lampu diatas plafond (lihat gambar pelaksanaan)
 - Posisi titik lampu yang tidak tepat pada rangka plafond, harus diberi rangka (kayu)
 - Pengambilan pemasangan rangka plafond harus berpedoman pada as-as ruangan
- c. Pemasangan plafond gypsum :
- ❑ Periksa kerataan rangka plafond :
 - Dengan tarikan-tarikan benang
 - ❑ Periksa instalasi listrik diatas rangka plafond :
 - Pasang kabel
 - Posisi-posisi titik lampu
 - ❑ Periksa instalasi air kotor / bersih diatas rangka plafond :
 - Check kebocoran / sambungan-sambungan
 - Check klem-klem pipa PVC
 - ❑ Periksa lapisan seng atap :
 - Overlap / sambungan
 - Kebocoran
 - ❑ Lakukan pemasangan plafond gypsum
 - Pertemuan plafond harus zig-zag
 - Nat plafond max 0.4 cm
 - Jarak paku plafond:
 - Arah memanjang 60 cm
 - Arah melintang 30 cm
 - Sambungan plafond 20 cm
 - Lihat gambar
 - ❑ Lakukan lapisan compond :
 - Berulang-ulang hingga rata
 - Perhatikan posisi-posisi sambungan
 - ❑ Lakukan lapisan papertip untuk nat-nat
- d. Pemasangan list gypsum :
- ❑ Periksa kerataan plafond

- ☐ Periksa kerataan acian dinding
- ☐ Check kesikuan dinding
- ☐ Lakukan pemasangan list gypsum :
 - Perhatikan sambungan list gypsum (lihat gambar 32)
- e. Plafond triplex :
 - ☐ Modul plafond diambil dari as badan atau as nat plafond terhadap ruangan (lihat gambar)
 - ☐ Las-lasan plafond min 30 cm
 - ☐ Jarak paku 10 cm
 - ☐ Pemakuan pada posisi sambungan harus berhadapan (tidak boleh zig-zag)
 - ☐ Nat plafond 3 mm atau tanpa nat
 - ☐ Pemotongan triplex harus diampelas / digosok
- f. Pasang list kayu plafond triplex :
 - ☐ Check mutu /kwalitas kayu:
 - Kayu kamper (sesuai speck)
 - Ukuran kayu sesuai speck
 - Kayu harus lurus dan tidak mulet
 - Kayu tidak cacat / retak / pecah
 - ☐ Periksa kerataan plafond triplex
 - ☐ Check kerataan dinding
 - ☐ Check kesikuan dinding
 - ☐ Perhatikan sambungan-sambungan list :
 - Harus rata (tidak bergelombang)
 - Sambungan list berbentuk sudut 45°
 - ☐ Paku list harus masuk (kepala di gepengkan)
 - ☐ Jarak paku 20 cm

4.2.3.4. Pekerjaan Finishing (Tahap IV)

1. Pekerjaan Pasang Keramik Dinding

- a. Check mutu / kualitas :
 - ☐ Kualitas KW I
 - ☐ Check nomor seri / type
 - ☐ Warna keramik harus sama
- b. Pasang keramik dinding :
 - ☐ Periksa kesikuan dinding / ruangan
 - Terhadap kusen – dinding
 - ☐ Periksa lot dari pada kusen
 - ☐ Beri tanda elevasi sebelum pemasangan keramik :
 - Diambil dari lantai yang terendah (posisi avour)
 - ☐ Lakukan penebalan plesteran apabila apabila ada las-lasan kecil (diusahakan keramik tidak ada las-lasan)
 - ☐ Laksanakan pemasangan instalasi air bersih :
 - Sparing kran harus rata dengan keramik
 - ☐ Lakukan plesteran dinding untuk pasang keramik
 - ☐ Rendam keramik sebelum dipasang
 - Lama waktu 4 jam
 - ☐ Lakukan acian dinding untuk pasang keramik :
 - Tebal max 0,5 cm (pada bidang yang akan dipasang)
 - Harus rata
 - Acian tidak boleh terlalu kering
 - ☐ Buat kepalaan keramik :
 - Arah horizontal / vertikal
 - Awal pemasangan dari bawah ke atas dan dari posisi bak mandi
 - Nat keramik lebar max 2 mm (lurus dan rata)
 - ☐ Jangan dipasang keramik pada posisi titik kran
 - ☐ Cor nat keramik dengan material Am grout (warna menyesuaikan) :
 - Nat keramik harus bersih
 - Gunakan karet spont

- Bersihkan bekas cor nat keramik sebelum acian kering.

2. Pekerjaan Pasang Bak Mandi

- a. Check elevasi bak mandi bagian atas
- b. Lakukan pembuatan pondasi / dudukan bak mandi :
 - ☐ Pasang batu bata
 - ☐ Sesuai gambar
- c. Cor bibir bak mandi bagian bawah:
 - ☐ Campuran 1 PC : 2 PS
 - ☐ Bak mandi dibalik dan diberi las
- d. Pasang bak mandi sesuai posisi gambar :
 - ☐ Pasang bata pada bagian luar bak mandi
 - ☐ Bagian dalam bak mandi diberi skoor dari papan dan kayu (lihat lampiran gambar 33)
 - ☐ Beri / isi spesi bagian luar bak mandi dengan campuran 1 PC : 10 PS
 - ☐ Pasang keramik dinding luar bak mandi
 - ☐ Posisi avour bak mandi harus muncul dari keramik dinding

3. Pekerjaan Pasang Keramik Lantai

➤ *Keramik Lantai Kamar Mandi.*

- a. Check posisi sparing pipa air kotor:
 - ☐ Avour → closed
- c. Beda elevasi antara lantai KM / WC dengan lantai ruangan (lihat lampiran gambar 34)
 - ☐ Untuk KM / WC basah = 4 cm
 - ☐ Untuk KM / WC kering = 3 cm
- d. Perhatikan pola keramik sesuai gambar
- e. Perhatikan untuk kondisi khusus:
 - ☐ Untuk lantai baseman + KM / WC lantai II harus sudah diwater profing dahulu
 - ☐ Water profing lantai baseman menggunakan membran tebal 3 mm dan lantai II dengan menggunakan caotting.
 - ☐ Water profing naik ke dinding 10 cm dari lantai

- ❑ Plester dan aci secara merata sebelum pemasangan keramik :
 - Kemiringan ke arah avour
 - Tebal 2 cm
- ❑ Lebar nat maximum 3 mm
- ❑ Pengecoran nat keramik :
 - Bersihkan keramik yang akan dicor
 - Tunggu keramik umur 2 hari
 - Warna menyesuaikan keramik
 - Gunakan material Am Grout
 - Bersihkan bekas cor nat keramik hingga bersih
- f. Test dengan air setelah kering
- **Pasang Keramik Lantai Ruangan**
- a. Check sparing instalasi parabola + telephone
- b. Check mutu / kualitas material
 - ❑ KW 1
 - ❑ Type / nomor seri (sesuai speck)
 - ❑ Warna keramik / corak harus sama (dengan cara digelar)
- c. Pemasangan keramik :
 - ❑ Beri tanda elevasi pada dinding.
 - ❑ Ukur setiap ruangan untuk menentukan las-lasan keramik
 - ❑ Tarik benang untuk kesikuan ruangan.
 - ❑ Buat kepalaan keramik
 - Pedoman pemasangan dari pintu depan
 - System pengambilan dari as nat keramik atau as badan keramik terhadap as pintu
 - Semua ruangan harus dipasang kepalaan
 - Pemasangan mulai dari kamar tidur (bebas lalu lalang orang kerja)
 - Lebar nat harus maximal 3 mm
 - Las-lasan keramik harus minimal 7 cm
 - Cor nat keramik setelah berumur 3 hari
 - Bersihkan lubang nat keramik
 - Gunakan cor nat dengan bahan "Am Grout"

- Gunakan alat karet spon
- Nat dibuat lebih rendah dari keramik 2 mm

Perhatikan : Apabila masih terjadi las kecil di kamar tidur dll agar diatur dengan memotong keramik dibawah pintu.

4. Pekerjaan Pasang Daun Pintu / Jendela..

a. Periksa mutu dan kualitas material :

- ☐ Jenis kayu sesuai speck
- ☐ Kadar lengas 12 % - 18 %
- ☐ Kayu harus lurus vertikal / Horizontal (toleransi 2 mm)
- ☐ Tidak boleh ada cacat (retak, sobek, lapuk, mulet, mata kayu)
- ☐ Harus betul-betul siku
- ☐ Toleransi ketebalan dan lembar kayu 2 mm
- ☐ Daun pintu kamar mandi dan teras biasanya lebih panjang

b. Pelaksanaan :

- ☐ Periksa system kerja daun jendela :
 - System jungkit atau swing
- ☐ Check daun pintu / jendela double :
 - Harus ada kadal luar dalam (lihat gambar)
- ☐ Check daun pintu dorong :
 - Reil sesuai speck
 - Reil box harus ada, dari papan atau sesuai speck
 - Ukuran tebal dan lebar sesuai gambar
- ☐ Periksa material engsel yang dipakai :
 - Untuk daun pintu dipasang 3 buah 4"
 - Untuk daun jendela dipasang 2 buah 3" untuk panjang max 1,25 m',
sedangkan yang > 125 dipasang 3 buah 3".
- ☐ Check letak pemasangan engsel :
 - Daun pintu :
 - Bagian atas 15 cm dari ambang atas
 - Bagian tengah dibuat as daun pintu
 - Bagian bawah 20 cm dari ambang bawah

(lihat lampiran gambar 35)

- Daun jendela :
 - Bagian atas 15 cm dari ambang atas
 - Bagian bawah 15 cm dari ambang bawah
 - Bagian tengah = dibuat as jendela
- ❑ Check jumlah baut / skrup :
 - Jenis baut harus sama, tidak boleh campuran + / -
 - System pemasangan harus diputar (bukan dipukul)

5. Pekerjaan Pasang Kunci Pintu / Jendela

- a. Check mutu & kualitas material :
 - ❑ Sesuai speck
 - ❑ Warna dan type
- b. Pemasangan kunci pintu ;
 - ❑ Silinder kunci dipasang setinggi + 90 cm dari lantai dan handle + 100 cm dari lantai (bila ada kondisi khusus harus sesuai brosur) (lihat lampiran gambar 36)
 - ❑ Periksa jumlah skrup kunci pintu (lengkap / belum dan seragam + / -)
 - ❑ Pasang skrup harus diputar dengan menggunakan obeng (tidak boleh dipukul)
 - ❑ Perhatikan pembuatan lubang silinder dan plat kunci harus pas / tepat (tidak boleh lebih besar dari kunci pintu)
 - ❑ Pemasangan silinder kunci harus betul-betul tegak lurus terhadap pintu
- c. Pemasangan grendel tanam :
 - ❑ Pasang grendel tanam pada daun pintu dan jendela double
 - ❑ System pemasangan harus rata dengan slimar
 - ❑ Check lubang grendel tanam
 - Pada kusen / kayu memakai plat yang sudah ada lubangnya (kelengkapan accessories grendel)
 - Pada lantai dibor dan diberi pipa gas (diameter sesuai grendel tanam)
- d. Pemasangan ram buncis
 - ❑ Tentukan posisi ram buncis
 - Harus as dengan daun pintu (jungkit / swing)

- ❑ Siapkan lubang rambuncis dan platnya
- ❑ Check jumlah skrup (lengkap dan seragam)
- ❑ Pasang skrup harus diputar dengan menggunakan obeng (tidak boleh dipukul)
- c. Pemasangan lamsekar
 - ❑ Tentukan posisi lamsekar :
 - 35 cm dari ambang bawah kusen (jendela jungkit)
 - Untuk jendela swing waktu dibuka harus posisi 90^0
 - Jumlah lamsekar untuk jendela jungkit harus 2 buah , sedangkan untuk jendela swing cukup dipasang 1 buah
 - ❑ Check jumlah skrup (lengkap dan seragam)
 - ❑ Pasang skrup harus diputar dengan menggunakan obeng (tidak boleh dipukul)
- e. *Catatan* : Pemasangan accessories pintu dan daun jendela harus dipasang setelah pekerjaan finishing selesai

6. Pekerjaan Pasang Kaca

- a. Check mutu dan kualitas :
 - ❑ Harus sesuai dengan speck
 - ❑ Periksa tebal kaca
 - ❑ Periksa jenis kaca
- b. Pemasangan kaca:
 - ❑ Check ukuran lebar kaca yang akan dipasang dilapangan:
 - Lebar kaca harus lebih kecil 3 mm keliling bingkai daun pintu / jendela
 - ❑ Pasang list kaca
 - Pemasangan list kaca harus dipotong 45^0 (adu manis)
 - Paku list harus digepengkan dan ditanam dengan menggunakan drip (arak paku 10 cm)
 - ❑ List kaca tidak boleh cacat (retak, patah, busuk)

7. Pekerjaan Pengecatan

- a. *Cat dinding*:
 - ❑ Check mutu dan kualitas:
 - Produk / merk / type / warna / nomor harus sesuai speck

- Check ke gudang cat di proyek (kontraktor cat) pastikan cat, plamir, alkali, dll harus asli dari pabrik (bukan oplosan)
- Pelaksanaan pengecatan :
 - Persiapan plamiran dinding dan alkali dinding luar:
 - Check kekeringan dinding memakai alat vroti meter atau minimal sudah berumur 2 minggu setelah diaci
 - Check kerataan dinding (tidak boleh gelombang dan kasar)
 - Check lot dinding & lot siku dinding (tidak boleh miring / gelombang)
 - Laksanakan pekerjaan plamiran dinding dalam :
 - Bersihkan semua dinding dari kotoran (gunakan kapi / kertas gosok)
 - Lakukan plamiran dinding kesemua bidang dinding yang akan dicat (dinding dalam) hingga rata dan halus, tidak boleh gelombang
 - Perhatikan plamiran dinding pada daerah-daerah tali air, benangan sudut, pertemuan plafond dengan dinding.
 - Lakukan pengamplasan pada dinding yang sudah diplamir (plamiran tunggu kering s/d 2 hari)

Catatan :

- Apabila ada sisa-sisa plamir, pada daerah tersebut harus segera dibersihkan sebelum kering / mengeras
- Apabila terdapat kondisi plesteran dinding / acian dinding yang kurang bagus (gelombang, kasar, retak, shif) agar jangan diplamir dulu, instruksikan untuk diperbaiki.
- Laksanakan pekerjaan alkali dinding luar:
 - Bersihkan dinding dan kotoran (gunakan kapi / kertas gosok)
 - Perhatikan apabila ada plesteran dinding / acian dinding yang kurang bagus (gelombang, kasar, retak, shif) harus diperbaiki dulu.
 - Lakukan pekerjaan alkali dinding luar secara merata
 - Pelaksanaan alkali tidak boleh dilakukan pada saat hujan dan setelah hujan (tunggu sampai kondisi dinding kering betul / bebas air)
- Laksanakan pengecatan dinding :
 - Check kerataan plamiran dinding (harus betul-betul halus)

- Beri pelindung / penutup diatas lantai dan accessories sanitary
- Bersihkan dinding dari debu-debu dan bekas plamiran
- Check alat roll yang dipakai untuk mengecat (harus yang masih bagus / bukan barang bekas)
- Gunakan kuas pada daerah tali air, benangan sudut, dekat plafond dan dekat pada kusen.
- Lakukan pengecatan secara merata sampai 3 kali lapis
- Lakukan pembersihan bekas-bekas kotoran cat (biasanya pada fitting lampu, bak mandi, kaca, kitcen zink dan peralatan sanitair lain serta lantai-lantai ruangan / teras)

b. Cat kayu kusen, daun pintu / jendela, listplank:

- ❑ Check mutu dan kualitas
 - Sesuai speck (produk, merk, type, warna dan code)
 - Meni, plamir, cat harus bersegel
- ❑ Pelaksanaan pengecatan :

a. Cat minyak:

- Kayu harus diampelas sampai halus
- Lakukan meni kusen secara merata
- Bekas paku dan lubang-lubang ditutup dengan plamir
- Cacat kayu dan gobel-gobel harus disan pola
- Lakukan plamiran disemua bidang kayu
- Laksanakan sekali lagi amplas kayu kusen sampai halus (tidak boleh ada gelombang)
- Bersihkan bekas plamiran pada tali air kusen
- Hilangkan kotoran / debu bekas amplas dengan lap kain

Catatan :

Khusus cat dari Ex PT. Propan Raya tidak menggunakan meni dan ada jenis cat dengan plamir khusus seperti wood filler type WP - 117

- Perhatikan daerah-daerah kritis plamiran:
 - a. Sponing pintu
 - b. Ambang kusen tengah bagian atas

- c. List kaca
- d. List kusen
- e. Kunci-kunci pintu dan engsel-engsel pintu / jendela
- f. Sekeliling daun pintu / jendela
- Lakukan pengecatan 1 kali lapis
- Tunggu cat sampai kering 2 hari
- Laksanakan amplasan kayu sekali lagi hingga halus dan merata
- Bersihkan debu-debu bekas amplas dengan lap kain
- Lakukan sanpola lagi apabila ada kayu yang gopel
- Plamir ulang bidang-bidang yang belum rata
- Lakukan amplasan sekali lagi (dengan bahan amplas yang paling tipis, no 0)
- Bersihkan debu-debu bekas amplas dengan lap kain
- Lakukan pengecatan lapis ke 2 hingga rata dan harus menutup bidang kayu (tidak belang)
- Bersihkan kotoran-kotoran bekas pengecatan (pada kaca, lantai, sanitary dll)
- Untuk pengecatan lapis berikutnya (terakhir) menunggu permintaan dari pemilik
- Apabila setelah diplamir 2 s/d 3 kali, serat kayu masih keluar, maka harus dilapisi "SANPOLAC"

b. Politur

- Check kondisi kayu yang akan dipolitur (kusen, daun jendela / pintu dan listplank)
 - Mulet, cacat kayu, retak, lapuk dsb
- Lakukan pengamplasan awal dengan amplas no 150 sampai rata dan halus
- Lakukan wood feiller / dempul secara keseluruhan bidang kayu yang akan dipolitur
- Tunggu kondisi wood feiller sampai kering (1 hari)
- Lakukan pengamplasan ke-2 dengan amplas / kertas gosok no. 150 sampai halus dan rata
- Ulangi wood feiller / dempul secara merata

- Lakukan dempulan–dempulan pada bagian kayu yang gopel, gelombang, cacat dan akibat paku
- Lakukan pengamplasan ke-3 dengan amplas / kertas gosok no. 0
- Bersihkan kotoran / debu bekas amplas dengan lap kain
- Lakukan wood stain / sending sealer awal sampai merata (gunakan kuas atau kain pop)
- Ulangi / lakukan pengamplasan ke-4 sampai halus dan rata dengan amplas / kertas gosok no 0
- Ulangi / beri lapisan wood stain / sending sealer ke-2 sampai rata betul (gunakan kuas atau kain pop)
- Lakukan pendempulan ulang apabila masih terdapat kayu yang gopel / gelombang dengan bahan wood feiller + pewarna / wood stain
- Tunggu kondisi lapisan tersebut sampai kering (1 hari)
- Lakukan pengamplasan sekali lagi (paling akhir) dengan amplas / kertas gosok no. 0 hingga halus betul
- Lakukan lapisan akhir:
 - Memakai melamin clear gloss atau clear doft (bisa dilaksanakan dengan sistem spray atau kuas)

Catatan :

- *Penggunaan wood feiler disesuaikan dengan jenis kayu (jati atau kamper*
- *Ada politur yang diaplikasikan tanpa wood feiller*

8. Pekerjaan Pasang Sanitary

a. Check mutu dan kualitas

- ☐ Sesuai spek brosur
- ☐ Type, nomor seri, produk, warna
- ☐ Check penggunaan accessories kran dan spek
- ☐ Perlu diadakan mock up penggunaan accessories di PA (Project Architect)

b. Pemasangan alat-alat sanitary

- *Closed Jongkok*

- ❑ System penyambungan lubang closed dengan sparing pipa PVC harus menerus / tidak boleh menggunakan bak kontrol (lihat gambar brosur)
- ❑ Pasang pondasi dari batu bata untuk dudukan closed :
 - Khusus pada lantai 2 (dua) dak harus diwater profing dulu
 - Water profing disekeliling closed lantai 2 (dua) harus naik ke dinding + 40 cm dari lantai setempat
- ❑ Elevasi closed jongkok + 20 cm dari lantai setempat (lihat gambar)
- ❑ Posisi pemasangan closed harus menumpu diatas keramik (tidak boleh ditanam)
- ❑ Diusulkan posisi closed jongkok harus dipasang disebelah kiri bak mandi

➤ *Closed Duduk*

- ❑ Check posisi / letak closed (sesuai gambar rencana)
- ❑ Check posisi sparing-sparing closed (lihat brosur)
- ❑ Perhatikan posisi letak closed terhadap posisi pintu (tidak boleh berhadapan lurus dengan pintu)
- ❑ Perhatikan posisi-posisi sparing stop kran (harus disebelah kanan closed)
- ❑ Posisi closed harus menumpu diatas keramik
- ❑ Disekeliling pertemuan antara closed dengan lantai keramik harus disealen
- ❑ Check kefungsian alat / accessories didalam monoblock :
 - Pelampung
 - Tutup avour monoblock
 - Handle pembuka / penutup
- ❑ Periksa sambungan lubang closed terhadap sparing pipa pembuang harus lurus dan rapat

➤ *Bath Tub*

- ❑ Check posisi / letak bath tub (lihat gambar rencana)
- ❑ Perhatikan posisi / letak kran (sesuai brosur)
- ❑ Check elevasi ketinggian dari pada bath tub (sesuai gambar rencana)

- ❑ Kontrol penyambungan avour bath tub terhadap sparing pipa pembuangan
- ❑ Periksa kefungsian dari pada tutup avour bath tub (sebelum dipasang pondasi batu bata / dinding bata samping)
- ❑ Lakukan pemasangan pondasidari batu bata
- ❑ Pasang dinding penutup samping bath tub (dengan keramik)
- ❑ Posisi bath tub harus menumpu diatas keramik

➤ **Washtafel**

- ❑ Check posisi / letak washtafel (lihat brosur)
- ❑ Check elevasi / ketinggian washtafel (lihat brosur)
- ❑ Kontrol sparing pembuangan washtafel (lihat brosur)
- ❑ Check posisi sparing kran (harus berada disebelah kiri bawah washtafel)
- ❑ Perhatikan pemasangan sifont (harus rapat / tidak bocor)
- ❑ Perhatikan pemasangan plat dudukan washtafel:
 - Harus memakai fiser (\varnothing sesuai lubang plat)
 - Jumlah plat ada 2 (dua), masing-masing 2 (dua) buah
- ❑ Lakukan sealan pada posisi washtafel yang mepet dinding

Catatan :

- Khusus untuk type washtafel dengan meja, perhatikan meja yang dipakai sesuai dengan posisinya (kiri, kanan atau tengah)
- Gunakan alat besi siku untuk penyangga meja
- System pemasangan lihat brosur
- Sekeliling washtafel (pertemuan dengan meja) harus di sealan (tidak boleh memakai semen putih)

➤ **Kitchen Zink**

- a. Check mutu dan kualitas :
 - ❑ Sesuai speck dan brosur
 - ❑ Check posisi / letak kitchen zink (lihat lampiran gambar 37)
 - ❑ Check jumlah lubang kran yang dipakai (panas / dingin)

- ❑ Check fungsi kitchen zink terhadap kran (di dinding / dinding diatas kitchen zink)
- b. Pemasangan kitchen zink :
 - ❑ Lakukan pengecoran kitchen zink bagian bawah / dengan cara dibalik dan memakai campuran spesi 1 PC : 2 PS (lihat lampiran gambar 38)
 - ❑ Posisi kitchen zink harus as terhadap lebar meja dapur
 - ❑ Posisi kitchen zink diambil 10 cm dari awal pemasangan keramik meja dapur (lihat lampiran gambar 37)
 - ❑ Permukaan kitchen zink harus rata dengan keramik meja dapur
 - ❑ Tutup plastik yang menempel pada kitchen zink tidak boleh dilepas dulu (untuk menghindari cacat / kotor)
 - ❑ Lakukan plesteran / penutupan dengan spesi (1PC : 2 PS pada sekeliling lubang kitchen zink)
 - ❑ Lakukan plesteran dan acian pada bagian bawah meja dapur (harus halus dan rata / tidak gelombang)
 - ❑ Amankan kitchen zink dari kotoran / debu dengan cara ditutup plastik
 - ❑ Laksanakan pemasangan kran dan sifon / pipa pembuang kitchen zink:
 - Lubang avour harus lurus dengan bak kontrol
 - Posisi pipa flexibel pembuang harus tegak lurus (tidak boleh miring)
 - Tutup bak kontrol harus dipasang PVC 2 “ dan dibuat muncul 5 cm diatas bak kontrol

➤ *Tempat Sabun*

- a. Check mutu dan kualitas material :
 - ❑ Sesuai speck dan brosur
 - ❑ Type dan warna tempat sabun
 - ❑ System pemasangan (masuk atau menempel di dinding)
- b. Pemasangan tempat sabun:
 - ❑ Check elevasi tempat sabun (sesuai gambar pelaksanaan)
 - ❑ Perhatikan letak / posisi tempat sabun (lihat gambar kerja)
 - ❑ Kedua hal tersebut diatas berlaku untuk KM / WC utama

BAB V

EVALUASI MANUAL PENGAWASAN PROYEK PERUMAHAN YANG SUDAH ADA DI PT. CIPUTRA SURYA

BAB V

EVALUASI MANUAL PENGAWASAN PROYEK PERUMAHAN YANG SUDAH ADA DI PT. CIPUTRA SURYA

5.1. Dasar Evaluasi Manual Pengawasan Proyek

Evaluasi dari manual pengawasan proyek yang sudah ada di PT. Ciputra Surya didasarkan atas kondisi aktual proyek di lapangan yang berupa kegiatan / aktifitas – aktifitas proyek yang seharusnya :

- ❑ Dikerjakan langsung oleh pengawas proyek dalam action pengawasan pekerjaan proyek sehari-hari di lapangan yang didasarkan pengalaman pekerjaan pengawasan proyek-proyek sejenis yang pernah dikerjakan oleh pihak PT. Ciputra Surya Surabaya.

Hal ini biasanya berkaitan dengan jenis / item-item pekerjaan proyek yang perlu dikerjakan, standart mutu dan langkah-langkah / step pekerjaannya.

- ❑ Diketahui oleh pengawas proyek untuk mendukung proses pengawasan dilapangan yang biasanya didasarkan atas literatur-literatur umum yang dipakai.

Hal ini biasanya berkaitan dengan :

- Kasus khusus, misalnya pengambilan keputusan yang harus dilakukan team pengawas proyek jika gambar yang dikeluarkan oleh team perencana / project arsitecture tidak / kurang detail, sehingga team pengawas diberi keleluasaan dalam adjusmen lapangan.
- Adanya pemberian pertimbangan, saran-saran dan usulan – usulan pihak pengawas PT. Ciputra Surya kepada kontraktor pelaksana di dalam koordinasi proyek.

Pertimbangan, saran dan usulan itu diharapkan didasarkan pemikiran yang logis, misalnya disertai hitungan atau didasarkan teori dari literatur yang kredibel sehingga pertimbangan, saran dan usulan yang diberikan akan lebih meyakinkan, berbobot atau mantap.

Karena di PT. Ciputra Surya Surabaya manual pengawasan yang ada disusun menjadi (2) dua bagian utama, yaitu :

- manual pengawasan proyek prasarana dan
- manual pengawasan proyek housing (bangunan),

maka evaluasi dari manual pengawasan juga dilakukan / disusun dalam dua kategori utama tersebut.

5.2. Evaluasi Dari Manual Pengawasan Proyek Prasarana

5.2.1. Tugas Pengawas Prasarana Secara Umum

5.2.1.1. Kondisi Yang ada Di Lapangan.

Seorang pengawas proyek prasarana PT. Ciputra Surya dalam kegiatan sehari-hari di lapangan dituntut menguasai deskripsi tugas pengawas proyek prasarana, yang secara umum meliputi :

- a. Koordinasi dengan personel lapangan PT. Ciputra surya Surabaya divisi lain (divisi geodesi dan perencanaan, housing / bangunan, divisi ME / Mechanical Electrical, divisi pertanahan dan divisi estate)

Koordinasi dengan divisi lain ini meliputi hal-hal :

- Divisi geodesi dan perencanaan ;
 - Cross check hasil perencanaan jika ada kejanggalan untuk dilaksanakan dilapangan.
 - Penentuan posisi serta elevasi :
 - a. Tanah yang belum atau sudah bebas
 - b. Pekerjaan cut & fill serta joint survey hasil pekerjaan kontraktor.
- Divisi pertanahan :
 - Check status dan posisi tanah, sudah bebas atau belum
- Divisi ME / Mechanical Electrical :
 - Pemasangan tiang-tiang listrik temporer
 - Penentuan posisi crossing utilitas
 - Pemasangan cable duck
 - Pemasangan instalasi bawah tanah (listrik, telepon dan parabola)
- Team pengawas prasarana yang lain :
 - Crossing utilitas

- Penggalian / penarikan cable bawah tanah (listrik, telepon dan parabola)
- Pemasangan jaringan air bersih dan sambungan rumahnya.
- Penanaman rumput / pohon dipedestrian jalan / taman lingkungan.
- Skedule pengaspalan
- Team pengawas bangunan / Housing
 - Skedule pelaksanaan pekerjaan
 - Pengaturan penempatan material
 - Elevasi drive way , carport, meter air, dan pagar bangunan.
 - Perapihan lahan
- Team estate
 - Penentuan bentuk taman dan penanaman rumput (team lanscape)
 - Perbaikan komplain dari penghuni, bagi kawasan rumah yang sudah berpenghuni (team manajemen estate)
 - Pemindahan / pembongkaran gubuk-gubuk liar (team keamanan)
 - Kebersihan dan keindahan lingkungan, apabila pekerjaan berada di kawasan / melintasi kawasan yang dikelola Management Estate.
 - Persediaan pipa air bersih dan check list pekerjaan instalasi air bersih

Koordinasi-koordinasi seperti diatas sangat penting dilakukan pengawas agar pekerjaan dapat dikerjakan secara simultan (runtut), tidak terjadi bongkar pasang struktur jalan atau tanaman.

Koordinasi dilakukan saat akan melakukan pekerjaan yang ada sangkut pautnya dengan team ini baik melalui koordinasi langsung di lapangan maupun koordinasi lewat meeting dalam waktu yang telah disepakati bersama.

- b. Menentukan scedule pekerjaan secara umum, yang meliputi pekerjaan joint elevasi dan posisi, test-test hasil pekerjaan, check list dan recheck list hasil pekerjaan, opname pekerjaan dan pemeriksaan Berita Acara Pekerjaan (BAP).
- c. Mengawasi kualitas pekerjaan dan progress yang dicapai dilapangan sesuai atau tidak dengan program ASE (Asisten Site Engineer). Untuk melaksanakan pekerjaan ini, seorang pengawas dibantu 2 orang pembantu pengawas / asisten (idealnya).
- d. Mengkoordinir asisten pengawas agar bisa bekerja secara efisien
- e. Membuat file lapangan, yang meliputi :

- ❑ File Site Instruction
- ❑ File Gambar kerja (Design)
- ❑ File shop Drawing
- ❑ File hasil joint
- ❑ File perubahan design
- ❑ File detail pola paving dan cross section jalan.
- f. Membuat laporan harian dan memberikan report ke ASE, apabila ada masalah dilapangan yang mengganggu progress pekerjaan.
- g. Membuat detail pelaksanaan di lapangan sehingga pekerjaan dapat berjalan secara simultan (runtut), detail pelasanan ini disusun bersama ASE.
- h. Membuat usulan review design, jika ada kejanggalan kondisi lapangan dengan design:
 - ❑ Long section jalan
 - ❑ Long section drainage
 - ❑ Elevasi kavling terhadap elevasi jalan dalam kaitannya dengan slope carport.
- i. Membuat teguran-teguran tertulis ke kontraktor, jika ada permasalahan dilapangan akibat keteledoran pihak kontraktor.
- j. Memberikan informasi ke ASE dan SE setiap hari mengenai kondisi pekerjaan:
 - ❑ Progress
 - ❑ Supply material
 - ❑ Kendala-kendala yang ada dilapangan
 - ❑ Jumlah tenaga kerja
 - ❑ Dan lain-lain, baik secara lisan maupun tulisan.
- l. Seorang pengawas prasaran wajib mengikuti setiap joint survey / opname pekerjaan yang lain dengan surveyor.
- m. Melaksanakan check list & recheck list pekerjaan serta pengetesan hasil pekerjaan dari kontraktor.
- n. Melaksanakan opname pekerjaan bersama kontraktor.
- o. Melakukan pemeriksaan Berita Acara Prestasi bersama-sama dengan ASE.

5.2.1.2. Kekurangan Pembahasan Dari Manual Yang Sudah Ada

- a. Belum ada penjelasan mengenai siapa yang dimaksud pengawas prasarana itu ?
- b. Koordinasi dengan divisi lain di tubuh PT. Ciputra Surya maupun dengan pihak kontraktor tidak disebutkan bentuk dan waktu pelaksanaan koordinasi .
- c. Dalam hubungannya dengan divisi lain di tubuh PT. Ciputra Surya, tidak disebutkan sejauh mana koordinasi / keterlibatan pengawas prasarana di dalam pekerjaan tersebut.
- d. Tugas dari pengawas prasarana yang dicantumkan pada manual masih kurang.
- e. Belum ada keterangan tentang peralatan / perlengkapan yang digunakan pengawas proyek dalam pelaksanaan pengawasan pekerjaan di lapangan.

5.2.1.3. Perbaikan yang diperlukan Dari Pokok Bahasan Yang Sudah Ada Di Manual

- a. Koordinasi dengan divisi lain dari pihak PT. Ciputra Surya, maupun dengan pihak kontraktor disebutkan bentuk dan waktu pelaksanaan koordinasi.
- b. Disebutkan sejauh mana koordinasi / keterlibatan pengawas prasarana dalam hubungannya dengan divisi lain di tubuh PT. Ciputra Surya
- c. Uraian tugas dari pengawas prasarana ditambahi karena masih ada kekurangan, misalnya melaksanakan check list & Recheck list serta pengetesan hasil pekerjaan kontraktor.

5.2.1.4. Penambahan Pokok Bahasan Yang Belum Ada di Manual

- a. Penjelasan mengenai siapa yang dimaksud pengawas prasarana itu ?
- b. Dicantumkan struktur organisasi team teknik housing dan tugas masing masing bagian yang terkait, untuk mempermudah alur penjelasan.
- c. Diberi penjelasan mengenai peralatan / perlengkapan pengawas yang digunakan pengawasan proyek sehari-hari.

5.2.2. Pengawasan Pekerjaan Cut & Fill

5.2.2.1. Kondisi Yang ada Di Lapangan.

Dalam hal pengawasan pekerjaan Cut & Fill, seorang pengawas lapangan proyek prasarana harus memahami:

- a. Apa yang dimaksud pekerjaan cut & fill ?
- b. Standar Cut & fill di Citra Raya Surabaya.
 - ☐ ROW
 - ☐ Garis sempadan Bangunan (GSB)
 - ☐ Lebar galian maximum
 - ☐ Slope
- c. Macam-macam pekerjaan cut & fill :
 - ☐ Pemotongan tanah
 - ☐ Pengangkutan
 - ☐ Pengurugan
 - ☐ Perapian / grading area
 - ☐ Pemasatan
- d. Realisasi pekerjaan cut & fill dalam proyek Citra Raya Surabaya
 - ☐ Persiapan lahan / kavling
 - ☐ Pembuatan jalan acces
 - ☐ Pembuatan open channel
 - ☐ Pembuatan jalan
 - ☐ Double handling
- e. Tahapan perumusan metode cut & fill sebelum dimulainya pekerjaan.
- f. Produksi alat berat untuk pekerjaan cut & fill
- g. Perubahan volume dan kepadatan tanah akibat pekerjaan cut & fill
- h. Langkah-langkah pekerjaan cut & fill
 - ☐ Penentuan posisi tanah yang sudah bebas.
 - ☐ Stacking posisi dan elevasi cut & fill
 - ☐ Pelaksanaan dan pengawasan pekerjaan cut & fill
 - Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengawasan pelaksanaan pekerjaan cut

- Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengawasan pelaksanaan pekerjaan fill.
- Joint survey hasil pekerjaan cut & fill
 - Apa yang dimaksud joint survey itu ?
 - Koordinasi pelaksanaan joint survey
 - Hal-hal yang harus diperhatikan dalam join survey
 1. Joint survey sub grade jalan
 2. Joint survey kavling
 - Data yang diambil dari joint survey
- i. Opname pekerjaan cut & fill
- j. Contoh cara perhitungan hasil pekerjaan cut & fill

5.2.2.2. Kekurangan Pembahasan Dari Manual Yang Sudah Ada

- a. Belum ada penjelasan mengenai apa yang dimaksud pekerjaan cut & fill itu ?
- b. Item pekerjaan cut & fill yang disebutkan masih kurang, yang ada baru item pekerjaan persiapan lahan / kavling dan pembuatan jalan.
- c. Macam-macam pekerjaan yang ada pada pekerjaan cut & fill tidak ada penjelasannya.
- d. Pembahasan tentang pekerjaan Cut & fill open channel belum ada
- e. Jenis-jenis peralatan berat hanya disebutkan jenisnya, tidak disebutkan fungsi masing-masing alat tersebut, itupun hanya disebutkan secara umum tidak secara khusus yang sering digunakan pada proyek citra raya surabaya.
- f. Penjelasan produksi alat berat hanya mengenai alat pemadat dan dump truck, namun untuk alat yang lain tidak dijelaskan.
- g. Standart cut & fill di proyek perumahan citra raya surabaya tidak disebutkan.
- g. Penjelasan joint survey kurang lengkap
- h. Tidak ada pembahasan mengenai kontrol kualitas pekerjaan cut & fill
- i. Tidak ada pembahasan mengenai opname pekerjaan
- j. Tidak ada pembahasan mengenai cara perhitungan BAP pekerjaan Cut & fill.
- k. Perhitungan mengenai sewa peralatan dan biaya produksi tidak perlu dicantumkan, karena pekerjaan tersebut bukan termasuk tanggung jawab / wilayah kerja pengawas lapangan.

5.2.2.3. Perbaikan yang diperlukan Dari Pokok Bahasan Yang Sudah Ada Di Manual

- a. Penjelasan dari jenis pekerjaan cut & fill ditambahi
 - Yang dimaksud / kategori jenis-jenis pekerjaan cut & fill : pemotongan, pengangkutan, pengurukan, perapian & grading area serta pemadatan itu apa ?
- b. Penjelasan peralatan berat ditambahi mengenai :
 - Fungsi masing-masing alat berat
 - Produksi alat berat
 - Alat berat yang biasa dipakai di proyek perumahan Citra Raya Surabaya.
- c. Penjelasan joint survey ditambahi :
 - Yang dimaksud joint survey itu apa ?
 - Koordinasi pelaksanaan joint survey
 - Hal-hal yang harus diperhatikan dalam joint survey
 - Data yang diambil dari joint survey.
- d. Perhitungan mengenai sewa peralatan dan biaya produksi tidak perlu dicantumkan.

5.2.2.4. Penambahan Pokok Bahasan Yang Belum Ada di Manual

- a. Apa yang dimaksud pekerjaan cut & fill itu ?
- b. Standart cut & fill untuk kawasan Citra Raya Surabaya.
 - ROW
 - Garis sempadan Bangunan (GSB)
 - Total GSB
 - Lebar galian maximum
 - Slope
- c. Penjelasan pekerjaan cut & fill untuk saluran terbuka (open channel)
- d. Cara opname pekerjaan cut & fill yang dilakukan di proyek perumahan Citra Raya Surabaya
- e. Contoh perhitungan BAP cut & fill

5.2.3. Pengawasan Pekerjaan Sub Base (Lapis Pondasi Bawah)

5.2.3.1. Kondisi Yang ada Di Lapangan.

Dalam hal pengawasan pekerjaan sub base (lapis pondasi atas), seorang pengawas harus memahami masalah :

- a. Apa yang dimaksud pekerjaan sub base ?
- b. Material sub base yang dipakai di proyek Citra Raya Surabaya
 - Lokasi quarry
 - Spesifikasi material
- c. Langkah-langkah / metode pembentukan sub base
 - Persiapan
 - Check gambar design
 - Check kesiapan lahan
 - Check kesiapan alat kontraktor
 - Penghamparan
 - Aturan yang harus dilaksanakan dalam penghamparan material sub base
 - Peralatan yang digunakan
 - Metode penghamparan
 - Pemadatan
 - Peralatan yang diperlukan
 - Metode pemadatan
 - Kontrol pemadatan
 - Kontrol kadar air
- d. Pekerjaan saluran bawah tanah.
- e. Pekerjaan sparing / crossing utilitas
- f. Kontrol kualitas dengan pengetesan, baik material maupun hasil pekerjaan.
- g. Opname pekerjaan sub base dan syarat pengajuan opname pekerjaannya.
- h. Cara perhitungan Berita acara prestasi (BAP) pekerjaan sub base coarse

5.2.3.2. Kekurangan Pembahasan Dari Manual Yang Sudah Ada

- a. Belum ada penjelasan mengenai apa yang dimaksud pekerjaan cut & fill ?
- b. Test-test untuk material sub base belum disebutkan.

- c. Pengetesan hasil pekerjaan pemadatan belum disebutkan, dimana pembahasannya nanti meliputi :
 - Alat pengetesan
 - Metode pengetesan
- d. Alat penghampar / perata yang digunakan pada proyek Citra Raya Surabaya adalah wheel Loader, padahal untuk proyek standart biasanya menggunakan grader, alasan mengapa menggunakan wheel loader belum disebutkan?
- e. Belum dilengkapi penjelasan mengenai pekerjaan saluran bawah tanah, dan sparing / crossing utilitas.
- f. Belum dilengkapi penjelasan mengenai opname pekerjaan sub base.
- g. Belum dilengkapi penjelasan cara perhitungan Berita Acara Prestasi Pekerjaan (BAP) pekerjaan sub base.

5.2.3.3. Perbaikan yang diperlukan Dari Pokok Bahasan Yang Sudah Ada Di Manual

- a. Alasan mengapa pada proyek Citra Raya Surabaya menggunakan wheel loader untuk penghamparan dan perataan material sub base.

5.2.3.4. Penambahan Pokok Bahasan Yang Belum Ada di Manual

- a. Penjelasan mengenai apa yang dimaksud pekerjaan cut & fill ?
- b. Test-test untuk material sub base.
- c. Pengetesan hasil pemadatan belum disebutkan, dimana pembahasannya nanti meliputi :
 - Alat pengetesan
 - Metode pengetesan
- d. Pekerjaan saluran bawah tanah.
- e. Pekerjaan sparing / crossing utilitas
- f. Opname pekerjaan sub base
- g. Penjelasan cara perhitungan Berita Acara Prestasi Pekerjaan (BAP) pekerjaan sub base.

5.2.4. Pengawasan Pekerjaan Base Coarse (Lapis Pondasi Atas)

5.2.4.1. Kondisi Yang ada Di Lapangan.

Dalam hal pengawasan pekerjaan base coarse (lapis pondasi atas), seorang pengawas harus memahami :

a. Apa yang dimaksud pekerjaan pekerjaan base coarse ?

b. Spesifikasi teknis material base coarse

- ❑ Quarry / sumber material
- ❑ Jenis Class Agregat Base
 - Base class A
 - Base class B
- ❑ Gradasi Agregat
 - Coarse aggregated
 - Fine aggregated base
 - Gradasi kombinasi material base
 - Sifat-sifat material base
 - Pencampuran Material

c. Metode Kombinasi Agregat

- ❑ Perkiraan visual saringan
- ❑ Prosedur matematik
- ❑ Metode grafik

d. Metode Pembentukan Base Coarse

- ❑ Penghamparan
 - Hal-hal yang harus diperhatikan
 - Standard penghamparan base coarse
 - Peralatan yang digunakan
- ❑ Pemadatan
 - Apa yang dimaksud pemadatan :
 - Pemadatan primer
 - Pemadatan sekunder
 - Jenis-jenis peralatan pemadat
 - Pengendalian mutu
 - Standar kepadatan yang diijinkan

- Penyebab kegagalan
- d. Pengetesan hasil pekerjaan
- e. Opname pekerjaan base dan persyaratan dalam pelaksanaan opname
- f. Penjelasan cara perhitungan Berita Acara Prestasi Pekerjaan (BAP) pekerjaan base.

5.2.4.2. Kekurangan Pembahasan Dari Manual Yang Sudah Ada

- a. Belum ada penjelasan mengenai apa yang dimaksud pekerjaan base coarse ?
- b. Sistem penyusunan / pembahasan pada manual kurang urut / runtut
- c. Sumber material tidak disebutkan diambil darimana ?
- d. Standard penghamparan base coarse di PT. Ciputra surya belum disebutkan
- e. Pengetesan hasil pekerjaan dan syarat dalam melakukan pekerjaan pengetesan
- f. Opname pekerjaan base coarse belum dibahas
- g. Penjelasan cara perhitungan Berita Acara Prestasi Pekerjaan (BAP) pekerjaan base belum dibahas.

5.2.4.3. Perbaikan yang diperlukan Dari Pokok Bahasan Yang Sudah Ada Di Manual

- a. Sistem penyusunan / pembahasan permasalahan diurutkan berdasarkan step pekerjaan di lapangan.
- b. Sumber material / quarry disebutkan diambil dari mana ?.

5.2.4.4. Penambahan Pokok Bahasan Yang Belum Ada di Manual

- a. Penjelasan mengenai apa yang dimaksud pekerjaan base coarse ?
- b. Syarat kepadatan lapangan pekerjaan base.
- c. Standard penghamparan base coarse
- d. Pengetesan hasil pekerjaan dan syarat-syarat dalam melakukan pekerjaan pengetesan
- e. Opname pekerjaan base coarse
- f. Penjelasan cara perhitungan Berita Acara Prestasi Pekerjaan (BAP) pekerjaan base.

5.2.5. Pengawasan Pekerjaan Surface (lapis permukaan)

5.2.5.1. Kondisi Yang ada Di Lapangan.

Dalam hal pengawasan pekerjaan surface (lapis permukaan), seorang pengawas prasarana harus memahami:

- a. Apa yang dimaksud pekerjaan surface ?
- b. Macam-macam pekerjaan finishing (surface)
 - Aspal
 - Pemasangan kanstin
 - Prime coat
 - ATB
 - Tack coat
 - SMA /AC
 - Paving block
 - Pemasangan kanstin
 - Abu batu
 - Pemasangan paving
- c. Metode pelaksanaan dan pengawasan pekerjaan finishing aspal
 - Pengawasan di lokasi mixing plan (batching plan)
 - Penentuan proporsi agregate di AMP (aspalt Mixing Plan)
 - Pengawasan produksi di AMP
 - Pengawasan di lokasi pengaspalan
 - Pemasangan kanstin
 - Prime coat
 - ATB
 - Trial paver
 - Penghamparan
 - Pemadatan
 - Kontrol kualitas
 - Tack coat
 - SMA /AC
 - Pekerjaan saluran jalan
 - Water inlet

- Street inlet
- Grill
- Pengetesan hasil pekerjaan
- d. Metode pelaksanaan dan pengawasan pekerjaan finishing paving
 - Pemasangan kanstin
 - Abu batu
 - Pemasangan paving
 - Pekerjaan saluran
 - Street inlet
 - Water inlet
 - Grill
- e. Check list & recheck list hasil pekerjaan
- f. Opname pekerjaan
- g. Perhitungan BAP pekerjaan surface

5.2.5.2.Kekurangan Pembahasan Dari Manual Yang Sudah Ada

- a. Belum ada penjelasan mengenai apa yang dimaksud pekerjaan surface ?
- b. Pada pekerjaan pengaspalan belum ada penjelasan mengenai pekerjaan persiapan seperti pekerjaan kanstin dan saluran jalan raya
- c. Pekerjaan core drill dan ekstrasi untuk hasil pengaspalan belum ada penjelasannya.
- d. Pembahasan pekerjaan pengaspalan baru sampai ATB (lapis pertama), lapis berikutnya belum dibahas.
- e. Belum dilakukan pembahasan pekerjaan untuk finishing dengan paving block
- f. Belum dilakukan pembahasan mengenai cara check list pekerjaan surface
- g. Belum disebutkan prinsip opname pekerjaan surface dan prinsip perhitungan berita acara prestasi (BAP) pekerjaan surface.

5.2.5.3.Perbaikan yang diperlukan Dari Pokok Bahasan Yang Sudah Ada Di Manual

- a. Pada pekerjaan pengaspalan hendaknya dijelaskan cara core drill dan ekstrasi untuk mengetahui ketebalan, kepadatan dan pengecekan kadar aspal.

5.2.5.4. Penambahan Pokok Bahasan Yang Belum Ada di Manual

- a. Penjelasan mengenai apa yang dimaksud pekerjaan surface ?
- b. Penjelasan mengenai pekerjaan persiapan seperti pekerjaan kanstin dan saluran jalan raya pada pekerjaan pengaspalan
- c. Pembahasan mengenai pekerjaan saluran jalan (street inlet, grill dan water inlet)
- d. Pembahasan pekerjaan lapis kedua (AC / SMA)
- e. Pekerjaan untuk finishing dengan paving block
- f. Macam pekerjaan surface
- g. Cara opname pekerjaan surface dan contoh perhitungan berita acara prestasi (BAP).

5.2.6. Evaluasi Umum Dari Manual Pengawasan Proyek Prasarana

Berdasarkan kondisi lapangan yang berhubungan dengan tugas pengawasan proyek, maka pada manual yang telah ada di PT. Ciputra Surya masih diperlukan pembahasan tambahan mengenai pekerjaan-pekerjaan sebagai tersebut dibawah:

- a. Bagan alir peluncuran proyek baru di PT. Ciputra Surya
- b. Pekerjaan persiapan proyek prasarana
 - Mobilisasi alat
 - Pembuatan direksi keet pengawas
 - Pemasangan lampu penerangan proyek
- c. Struktur organisasi proyek housing PT. Ciputra Surya

5.3. Evaluasi Dari Manual Pengawasan Proyek Bangunan

5.3.1. Mutu Pekerjaan Bangunan

5.3.1.1. Kondisi Yang Ada Di Lapangan

Seorang pengawas bangunan dalam pengawasan pekerjaan yang berhubungan dengan mutu pekerjaannya dituntut memahami :

- a. Alasan diperlukan standart mutu
- b. Jenis standar acuan yang dipakai PT. Ciputra Surya sebagai acuan
- c. Standart of acceptance
- d. Perbedaan antara standart of acceptance dengan persyaratan proyek
- e. Tujuan standart of acceptance
- f. Bentuk penyajian standart of acceptance
- g. Pmenggunakan standart of acceptance

5.3.1.2. Kekurangan Pembahasan Dari Manual Yang Sudah Ada

- a. Belum dilengkapi contoh-contoh dari standart of acceptance yang diterapkan di PT. Ciputra Surya yang misalnya berupa brosur-brosur dari suplier bahan bangunan

5.3.1.3. Perbaikan Yang Diperlukan Dari Pokok Bahasan Yang Sudah Ada Di Manual

- a. Perlu dilampiri contoh-contoh dari standart of acceptance yang diterapkan di PT. Ciputra Surya yang berupa brosur-brosur dari suplier

5.3.1.4. Penambahan Pokok Bahasan Yang Belum Ada Di Manual

- a. Jenis standar acuan yang dipakai acuan PT. Ciputra Surya

5.3.2. Pengawasan Pekerjaan Struktur Bawah (Pekerjaan Tahap I)

5.3.2.1. Kondisi Yang Ada Di Lapangan

Seorang pengawas bangunan harus memahami / menguasai :

- a. Item-item pekerjaan dan uraian pekerjaan yang termasuk dalam kategori pekerjaan struktur bawah di PT. Ciputra Surya:
 - Pekerjaan persiapan
 - Pekerjaan bouwplank / uitseet
 - Pekerjaan galian strouss
 - Pekerjaan cor strouss
 - Pekerjaan galian sloof dan poer
 - Pekerjaan rabat lantai kerja sloof dan poer
 - Pekerjaan sloof dan poer
 - Pekerjaan cor sloof dan poer
 - Pekerjaan pembongkaran begisting sloof dan poer
 - Pekerjaan instalasi air kotor bawah lantai
 - Pekerjaan pengelepan sirtu
- b. Cara kontrol hasil pekerjaan dan peralatan yang digunakan

5.3.2.2. Kekurangan Pembahasan Dari Manual Yang Sudah Ada

A. Pekerjaan Persiapan

- a. Belum ada pembahasan mengenai perlengkapan / identitas proyek, seperti papan nama proyek dan nomor kavling.
- b. Belum ada pembahasan mengenai penempatan material bangunan.
- c. Pada item patok elevasi BM, belum dijelaskan patok terbuat dari apa, bentuknya seperti apa dan posisi pemasangannya dimana ?
- d. Pada item penentuan posisi direksi keet, belum ada penjelasan mengenai pertimbangan penentuan posisi pemasangan dan bentuk / ukuran direksi keet
- e. Belum ada penjelasan mengenai penempatan material bangunan di badan jalan.

B. Pekerjaan Bouwplank

- a. Pada item kontrol elevasi terhadap elevasi jalan, belum dijelaskan apa maksudnya ?

- b. Pada item check kedalaman tanah fill, belum ada penjelasan mengenai cara pengecheckannya .
- c. Pada item check posisi kavling terasiring, belum ada penjelasan cara dan manfaat adanya check posisi tersebut.
- d. Pada item monitoring pemasangan bouwplank, belum ada penjelasan mengenai apa yang menjadi perhatian utamanya ?
- e. Pada item check kelurusan papan, belum ada penjelasan mengenai pengaruh kelurusan terhadap pekerjaan berikutnya.
- f. Pada item stacking dengan surveyor, belum ada penjelasan mengenai pekerjaan surveyor itu apa dan pekerjaan pengawas bangunan meliputi apa saja ?
- g. Pada item ukur jarak / panjang kavling, belum ada penjelasan mengenai apa yang dimaksud pengukuran berdasarkan hitungan dan apa pula yang dimaksud berdasarkan posisi single / double bangunan.
- h. Pada item kontrol drive way terhadap site plan, belum ada penjelasan apa yang dimaksud pekerjaan tersebut.
- i. Pada item pembagian ruangan , belum ada penjelasan mengapa perlu check akumulasi pembagian ruangan terhadap kavling?
- j. Pada item check penulisan notasi terhadap gambar denah bangunan , belum ada penjelasan apa maksudnya ?

C. Pekerjaan galian strouss

- a. Pada item penentuan posisi titik-titik strous, belum disebutkan mengapa perhatian khusus pada daerah hal depan, belakang, garase / pasio.
- b. Pada item pekerjaan check diameter alat roll besi belum ada penjelasan pengecekan meliputi apa saja dan mengapa dibuat 14 cm, padahal ukuran diameter pondasi ± 25 cm.
- c. Pada item pekerjaan monitoring pengeboran strauss, belum dijelaskan :
 - Mengapa perlu monitoring alat bor agar selalu posisi tegak lurus.
 - Mengapa buang tanah bekas galian keluar kavling.
 - Acuan kedalaman galian strauss.
 - Cara pengecekan kelongsoran dinding lubang strauss.

D. Pekerjaan persiapan pengecoran strauss

- a. Pada pekerjaan check ukuran dolaag, belum ada penjelasan fungsi dolaag tersebut.
- b. Pada pekerjaan check campuran beton, belum disebutkan spesifikasinya jika menggunakan beton cor dari mix design.
- c. Belum dijelaskan mengapa ada tonjolan beton straus sebesar 10 cm.

E. Pekerjaan galian sloof + poer

- a. Pada item check posisi terasiring, belum disebutkan alasan mengapa kedalaman galian sloof yang tinggi mengikuti elevasi sloof yang lebih rendah.
- b. Pada kasus khusus sloof yang berbatasan dengan kavling pojok, belum ada penjelasan mengapa perlu tambahan kedalaman sloof ?

F. Pekerjaan sloof dan poer.

- a. Pada item pekerjaan stel pembesian sloof dan poer,
 - Belum dicantumkan, item-item pengecheckan dalam pemasangan beton decking.
 - Belum dicantumkan dasar pengawasan joint / sambungan yang dipakai.

5.3.2.3. Perbaikan Yang Diperlukan Dari Item Bahasan Yang Sudah Ada Di Manual

A. Pekerjaan Persiapan

- a. Perlu dilengkapi keterangan pembahasan mengenai perlengkapan / identitas proyek, seperti papan nama proyek dan nomor kavling.
- b. Pada item patok elevasi BM, dijelaskan patok terbuat dari apa, bentuknya seperti apa dan posisi pemasangannya dimana ?
- c. Pada item penentuan posisi direksi keet, perlu ada penjelasan mengenai pertimbangan penentuan posisi pemasangan dan bentuk / ukuran direksi keet

B. Pekerjaan Bouwplank

- a. Pada item kontrol elevasi terhadap elevasi jalan, perlu dijelaskan apa maksudnya ?
- b. Pada item check kedalaman tanah fill, perlu ada penjelasan mengenai cara pengecheckannya .

- c. Pada item check posisi kavling terasiring, perlu ada penjelasan cara dan manfaat adanya check posisi tersebut.
- d. Pada item monitoring pemasangan bouwplank, perlu ada penjelasan mengenai apa yang menjadi perhatian utamanya ?
- e. Pada item check kelurusan papan, perlu ada penjelasan mengenai pengaruh kelurusan terhadap pekerjaan berikutnya.
- f. Pada item stacking dengan surveyor, perlu ada penjelasan mengenai pekerjaan surveyor itu apa dan pekerjaan pengawas bangunan meliputi apa saja ?
- g. Pada item ukur jarak / panjang kavling, perlu ada penjelasan mengenai apa yang dimaksud pengukuran berdasarkan hitungan dan apa pula yang dimaksud berdasarkan posisi single / double bangunan.
- h. Pada item kontrol drive way terhadap site plan, perlu ada penjelasan apa yang dimaksud pekerjaan tersebut.
- i. Pada item pembagian ruangan , perlu ada penjelasan mengapa perlu check akumulasi pembagian ruangan terhadap kavling?
- j. Pada item check penulisan notasi terhadap gambar denah bangunan , perlu ada penjelasan apa maksudnya ?

C. Pekerjaan galian strouss

- a. Pada item penentuan posisi titik-titik strous, perlu disebutkan mengapa perhatian khusus pada daerah hal depan, belakang, garase / pasio.
- b. Pada item pekerjaan check diameter alat roll besi perlu ada penjelasan pengecekan meliputi apa saja dan mengapa dibuat 14 cm, padahal ukuran diameter pondasi ± 25 cm.
- c. Pada item pekerjaan monitoring pengeboran strauss, perlu dijelaskan :
 - Mengapa perlu monitoring alat bor agar selalu posisi tegak lurus.
 - Mengapa buang tanah bekas galian keluar kavling.
 - Acuan kedalaman galian strauss.
 - Cara pengecekan kelongsoran dinding lubang strauss.

D. Pekerjaan persiapan pengecoran strauss

- a. Pada pekerjaan check ukuran dalaag, perlu ada penjelasan fungsi dalaag tersebut.
- b. Pada pekerjaan check campuran beton, perlu disebutkan spesifikasinya jika menggunakan beton cor dari mix design.
- c. perlu dijelaskan mengapa ada tonjolan beton straus sebesar 10 cm.

E. Pekerjaan galian sloof + poer

- a. Pada item check posisi terasiring, perlu disebutkan alasan mengapa kedalaman galian sloof yang tinggi mengikuti elevasi sloof yang lebih rendah.
- b. Pada kasus khusus sloof yang berbatasan dengan kavling pojok, perlu ada penjelasan mengapa perlu tambahan kedalaman sloof?

F. Pekerjaan sloof dan poer.

- a. Pada item pekerjaan stel pembesian sloof dan poer,
 - Belum dicantumkan, item-item pengecekan dalam pemasangan beton decking.
 - Belum dicantumkan dasar pengawasan joint / sambungan yang dipakai.

5.3.2.4. Penambahan Item Bahasan Yang Belum Ada Di Manual

- a. Pembahasan mengenai penempatan material bangunan.
- b. Perlu ada penjelasan mengenai penempatan material bangunan di badan jalan.
- c. Kontrol / pengecekan akhir

5.3.3. Pengawasan Pekerjaan Bangunan Tahap II

5.3.3.1. Kondisi Yang Ada Di Lapangan

Seorang pengawas bangunan harus memahami :

- a. Item-item pekerjaan dan uraian pekerjaan yang termasuk dalam kategori pekerjaan tahap II di PT. Ciputra Surya:
 - Pekerjaan pasang kolom
 - Pekerjaan pengecoran kolom
 - Pekerjaan pasang bata
 - Pekerjaan pasang ringbalk
 - Pekerjaan pasang balok dan plat beton lantai II
 - Pekerjaan pasang talang beton
- b. Cara kontrol hasil pekerjaan dan peralatan yang digunakan

5.3.3.2. Kekurangan Pembahasan Dari Manual Yang Sudah Ada

A. Pekerjaan pasang kolom

- a. Pada item check as kolom, belum disebutkan maksud dari pengecekan tersebut
- b. Pada item pengikatan bendrat, belum disebutkan item apa yang perlu diperiksa?
- c. Pada item pemasangan beton decking belum disebutkan posisi pemasangannya
- d. Pada item perbersihan dengan air, belum disebutkan posisi penyiraman
- e. Belum dijelaskan pemberian form oil pada begisting

B. Pekerjaan pengecoran kolom

- a. Pada item perojokan saat pengecoran, belum dijelaskan alat perojokan untuk pengecoran

C. Pekerjaan pasang bata

- a. Pada item pembasahan bata, belum dijelaskan maksud dari pekerjaan tersebut.
- b. Pada item pemasangan talang tegak dengan lilitan kawat aym, belum disebutkan fungsinya.
- c. Belum disebutkan cara kontrol akhir pekerjaan dan peralatan yang digunakan

D. Pekerjaan pasang ringbalk

- a. Pada item pelajari gambar sofi-sofi, belum disebutkan item apa yang perlu dipelajari

E. Pekerjaan pasang balok dan plat beton lantai II

- a. Pada item pasang perancah / begisting dak belum ada penjelasan fungsi pemberian plastik bila memakai begisting papan.
- b. Pada item pengecoran balok / plat, belum disebutkan fungsi penyiraman (rendam dak) setelah beton kering

5.3.3.3. Perbaikan Yang Diperlukan Dari Item Bahasan Yang Sudah Ada Di Manual**A. Pekerjaan pasang kolom**

- a. Pada item check as kolom, perlu disebutkan maksud dari pengecekan tersebut
- b. Pada item pengikatan bendrat, perlu disebutkan item apa yang perlu diperiksa?
- c. Pada item pemasangan beton decking, perlu disebutkan posisi pemasangannya
- d. Pada item perbersihan dengan air, perlu disebutkan posisi penyiraman

B. Pekerjaan pengecoran kolom

- a. Pada item perojokan saat pengecoran, perlu dijelaskan alat perojokan untuk pengecoran

C. Pekerjaan pasang bata

- d. Pada item pembasahan bata, perlu dijelaskan maksud dari pekerjaan tersebut
- e. Pada item pemasangan talang tegak dengan lilitan kawat aym, perlu disebutkan fungsinya.

D. Pekerjaan pasang ringbalk

- a. Pada item pelajari gambar sofi-sofi, perlu disebutkan item apa yang perlu dipelajari

E. Pekerjaan pasang balok dan plat beton lantai II

- a. Pada item pasang perancah / begisting dak, perlu ada penjelasan fungsi pemberian plastik bila memakai begisting papan.

- b. Pada item pengecoran balok / plat, perlu disebutkan fungsi penyiraman (rendam dak) setelah beton kering

5.3.3.4. Penambahan Item Bahasan Yang Belum Ada Di Manual

A. Pekerjaan pasang kolom

- a. Perlu dicantumkan pekerjaan pemberian form oil pada begisting untuk memudahkan dalam pelepasan begisting.

B. Pekerjaan pasang bata

- a. Belum disebutkan cara kontrol akhir pekerjaan dan peralatan yang digunakan

5.3.4. Pengawasan Pekerjaan Bangunan Tahap III

5.3.4.1. Kondisi Yang Ada Di Lapangan

Seorang pengawas bangunan harus memahami / menguasai :

- a. Item-item pekerjaan dan uraian pekerjaan yang termasuk dalam kategori pekerjaan tahap III di PT. Ciputra Surya:
 - Pekerjaan pasang rangka atap
 - Pekerjaan pasang seng dan reng
 - Pekerjaan pasang listplank
 - Pekerjaan pasang genteng dan bubungan
 - Pekerjaan rabat lantai
 - Pekerjaan perbaikan struktur lantai
 - Pekerjaan pasang instalasi air bersih dan kotor
 - Pekerjaan pasang kusen
 - Pekerjaan plesteran
 - Pekerjaan acian dan benangan
 - Pekerjaan pasang plafond
 - Pekerjaan pasang instalasi listrik
- b. Cara kontrol hasil pekerjaan dan peralatan yang digunakan

5.3.4.2. Kekurangan Pembahasan Dari Manual Yang Sudah Ada

A. Pekerjaan pasang rangka atap

- a. Pada item dimensi kayu kap, belum disebutkan contoh dimensi yang biasa dipakai oleh PT. Ciputra Surya Surabaya
- b. Pada itm residu kap, belum disebutkan cara pencelupan dan alat yang digunakan untuk pencelupan.

B. Pekerjaan pemasangan seng & reng

- a. Pada item pertemuan seng dengan dinding, belum disebutkan mengapa harus dibuat masuk dinding

C. Pekerjaan rabat lantai

- a. Belum disebutkan mengapa perlu penggelaran plastik pada ruang yang akan dirabat
- b. Belum disebutkan alasan pemberian jarak 5 cm antara dinding dengan rabatan

D. Pekerjaan pasang instalasi air bersih dan kotor

- a. Pada itm pengetesan sparing, belum disebutkan siapa yang melakukan pengetesan
- b. Kontrol hasil pekerjaan belum dicantumkan

E. Pekerjaan pasang kusen

- a. Pada item periksa mutu dan speck kayu, belum disebutkan cara pengetesan kadar air pada kayu
- F. Belum ada sama sekali uraian pengawasan pekerjaan instalasi listrik

5.3.4.3. Perbaikan Yang Diperlukan Dari Item Bahasan Yang Sudah Ada Di Manual

A. Pekerjaan pasang rangka atap

- a. Pada item dimensi kayu kap, perlu disebutkan contoh dimensi yang biasa dipakai oleh PT. Ciputra Surya Surabaya
- b. Pada itm residu kap, perlu disebutkan cara pencelupan dan alat yang digunakan untuk pencelupan.

C. Pekerjaan pemasangan seng & reng

- a. Pada item pertemuan seng dengan dinding, perlu disebutkan mengapa harus dibuat masuk dinding

C. Pekerjaan rabat lantai

- a. Perlu disebutkan mengapa perlu penggelaran plastik pada ruang yang akan dirabat
- b. Perlu disebutkan alasan pemberian jarak 5 cm antara dinding dengan rabatan

G. Pekerjaan pasang instalasi air bersih dan kotor

- a. Pada itm pengetesan sparing, perlu disebutkan siapa yang melakukan pengetesan

H. Pekerjaan pasang kusen

- a. Pada item periksa mutu dan speck kayu, perlu disebutkan cara pengetesan kadar air pada kayu

5.3.4.4. Penambahan Item Bahasan Yang Belum Ada Di Manual**A. Pekerjaan pasang instalasi air bersih dan kotor**

- a. Kontrol hasil pekerjaan belum dicantumkan
- B. Uraian pengawasan pekerjaan pasang instalasi listrik

5.3.5. Pengawasan Pekerjaan Finishing (Tahap IV)

5.3.5.1. Kondisi yang ada di lapangan

Seorang pengawas bangunan harus memahami :

- a. Item-item pekerjaan dan uraian pekerjaan yang termasuk dalam kategori pekerjaan finishing (tahap IV) di PT. Ciputra Surya:
 - Pekerjaan pasang keramik dinding
 - Pekerjaan pasang bak mandi / bathtub
 - Pekerjaan pasang keramik lantai
 - Pekerjaan pasang daun pintu / jendela
 - Pekerjaan pasang kunci pintu / jendela
 - Pekerjaan pasang kaca
 - Pekerjaan pengecatan
 - Pekerjaan pasang sanitary
 - Pekerjaan pasang finishing instalasi listrik
- b. Cara kontrol hasil pekerjaan dan peralatan yang digunakan

5.3.5.2. Kekurangan Pembahasan Dari Manual Yang Sudah Ada

A. Pekerjaan pasang keramik dinding

- a. Pada item check mutu / kualitas, belum dicantumkan contoh nomor seri / type.
- b. Pada pekerjaan perendaman keramik, belum disebutkan apa fungsi dari pekerjaan tersebut dan mengapa dibuat 4 jam..
- c. Pada item acian dinding, belum disebutkan mengapa acian tidak boleh terlalu kering, bagaimana cara pencegahannya.

B. Pekerjaan pasang keramik lantai

- a. Pada pekerjaan pemasangan keramik kamar mandi, belum dijelaskan mengapa diperlukan test dengan air setelah nat kering, dan bagaimana caranya
- b. Pada pekerjaan pemasangan keramik lantai ruangan, ada item pengecekan sparing instalasi parabola + telephon, namun pada manual belum disebutkan item apa yang perlu di check.
- c. Pada manual disebutkan, beri tanda elevasi pada dinding, namun belum dijelaskan apa maksud dan caranya.

- d. Belum disebutkan cara pengecekan / pemeriksaan akhir hasil pekerjaan

C. Pekerjaan pasang kunci pintu / jendela

- a. Pada item periksa mutu dan kualitas disebutkan bahwa daun pintu kamar mandi dan teras biasanya lebih panjang, pada manual belum dijelaskan maksudnya.

D. Pekerjaan pengecatan

- a. Pada item pelaksanaan pengecatan, belum disebutkan cara pengecekan dengan alat vroti meter
- b. Pada item pelaksanaan pengecekan dinding, belum disebutkan cara pengecekan kerataan plamiran dinding
- c. Belum ada penjelasan mengenai monitoring hasil akhir pengecatan
- d. Pada pelaksanaan pengecatan, belum dijelaskan mengapa pekerjaan plamiran perlu dicek kondisi kritis, seperti sponing pintu.

E. Pekerjaan pasang sanitary

- a. Pada pekerjaan kichen zink, belum dijelaskan check jumlah lubang kran yang dipakai

F. Belum ada sama sekali penjelasan pengawasan masalah pekerjaan finishing listrik

5.3.5.3. Perbaikan Yang Diperlukan Dari Item Bahasan Yang Sudah Ada Di Manual

A. Pekerjaan pasang keramik dinding

- a. Pada item check mutu / kualitas, perlu dicantumkan contoh nomor seri / type.
- b. Pada pekerjaan perendaman keramik, perlu disebutkan apa fungsi dari pekerjaan tersebut dan mengapa dibuat 4 jam..
- c. Pada item acian dinding, perlu disebutkan mengapa acian tidak boleh terlalu kering, dan bagaimana cara pencegahannya.

B. Pekerjaan pasang keramik lantai

- a. Pada pekerjaan pemasangan keramik kamar mandi, perlu dijelaskan mengapa diperlukan test dengan air setelah nat kering, dan bagaimana caranya
- b. Pada pekerjaan pemasangan keramik lantai ruangan, pada item pengecekan sparing instalasi parabola + telephon, perlu disebutkan item apa yang perlu di check.
- c. Perlu dijelaskan apa maksud pekerjaan pemberian tanda elevasi pada dinding dan bagaiman caranya.

C. Pekerjaan pasang kunci pintu / jendela

- b. Diber penjelasan maksud daun pintu kamar mandi dan teras biasanya lebih panjang pada item periksa mutu dan kualitas

D. Pekerjaan pengecatan

- a. Pada item pelaksanaan pengecatan, perlu disebutkan cara pengecekan dengan alat vroti meter
- b. Pada item pelaksanaan pengecekan dinding, perlu disebutkan cara pengecekan kerataan plamiran dinding
- c. Perlu ada penjelasan mengenai monitoring hasil akhir pengecatan
- d. Pada pelaksanaan pengecatan perlu dijelaskan mengapa pekerjaan plamiran perlu dicek pada kondisi kritis, seperti sponing pintu.

E. Pekerjaan pasang sanitary

- a. Pada pekerjaan kichen zink, belum dijelaskan check jumlah lubang kran yang dipakai

5.3.5.4. Penambahan Item Bahasan Yang Belum Ada Di Manual

A. Pekerjaan pasang keramik lantai

- a. Belum disebutkan cara pengecekan / pemeriksaan akhir hasil pekerjaan keramik
- B. Perlu ada penjelasan pengawasan pekerjaan finishing listrik

5.3.6. Evaluasi Umum Manual Pengawasan Pekerjaan Bangunan

Berdasarkan kondisi lapangan selama ini, yang berhubungan dengan pengawasan pekerjaan proyek bangunan, maka pada manual yang telah ada di PT. Ciputra Surya masih diperlukan pembahasan tambahan dari apa yang belum ada di manual, yakni mengenai :

- a. Prosedur dan syarat-syarat untuk pengujian material bangunan yang akan dipakai,
- b. Cara pengontrolan akhir hasil pekerjaan pada setiap item pekerjaan proyek bangunan yang belum dibahas / dicantumkan pada manual..
- c. Contoh format item check list yang di terapkan oleh PT. Ciputra Surya.
- d. Dasar dalam melakukan opname pekerjaan serta dasar-dasar perhitungan / acuan untuk penyusunan Berita Acara Prestasi (BAP) proyek

BAB VI

MANUAL PENGAWASAN PROYEK PERUMAHAN CITRA RAYA SURABAYA YANG BARU

BAB VI

MANUAL PENGAWASAN PROYEK

PERUMAHAN CITRA RAYA SURABAYA YANG BARU

Manual pengawasan proyek perumahan (housing) pada proyek Citra raya surabaya, berisi deskripsi pekerjaan atau item-item yang ada sangkut pautnya dengan pengawasan proyek housing yang dilaksanakan oleh seorang pengawas lapangan, sehingga dengan adanya manual ini diharapkan bisa membantu lebih mengefektifkan dan memudahkan fungsi dan kerja personil pengawas proyek dalam mencapai mutu hasil kerja sesuai rencana, seperti yang telah ditetapkan berdasarkan standar – standar yang diterapkan, yang meliputi:

- a. Standar produk, misalnya spesifikasi
- b. Standar proses kerja, misalnya metode kerja
- c. Standar sistem

Proyek housing / perumahan dalam tubuh PT. Ciputra Surya (pengembang proyek perumahan Citra raya surabaya), meliputi :

- Proyek prasarana (sarana penunjang seperti jalan dan saluran) dan
- Proyek bangunan tingkat rendah (housing)

6.1 Dasar Pemikiran Dan Acuan Penyusunan Manual Pengawasan Proyek

6.1.1. Dasar Pemikiran

Pemikiran dasar yang melatar belakangi penyusunan manual pengawasan proyek real estate PT. Ciputra surya Surabaya adalah:

- ❑ Pekerjaan real estate / perumahan yang dikembangkan PT. Ciputra surya Surabaya mempunyai jenis / item dan langkah-langkah / urutan pekerjaan yang hampir sama antara proyek dikawasan satu dengan kawasan yang lain.
- ❑ Diperlukan persamaan persepsi mengenai pengawasan proyek baik oleh personil team pengawasan proyek , team / divisi / departemen lain yang ada pada tubuh PT. Ciputra surya Surabaya maupun oleh pihak kontraktor pelaksana pekerjaan yang ditunjuk oleh PT. Ciputra surya Surabaya sehingga diharapkan

semua team yang terkait dengan pekerjaan proyek yang ditangani bisa saling membantu.

6.1.2. Acuan Dalam Penyusunan Manual Pengawasan Proyek.

Acuan dalam penyusunan manual pengawasan proyek PT. Ciputra Surya adalah kondisi aktual proyek di lapangan yang berupa kegiatan / aktifitas-aktifitas proyek yang seharusnya :

- Dikerjakan langsung oleh pengawas proyek dalam action pengawasan pekerjaan proyek sehari-hari di lapangan yang didasarkan pengalaman pekerjaan pengawasan proyek-proyek sejenis yang pernah dikerjakan oleh pihak PT. Ciputra Surya Surabaya.

Hal ini biasanya berkaitan dengan jenis / item-item pekerjaan proyek yang perlu dikerjakan, standart mutu dan langkah-langkah / step pekerjaannya.

- Diketahui oleh pengawas proyek untuk mendukung proses pengawasan dilapangan yang biasanya didasarkan atas literatur-literatur umum yang dipakai.

Hal ini biasanya berkaitan dengan :

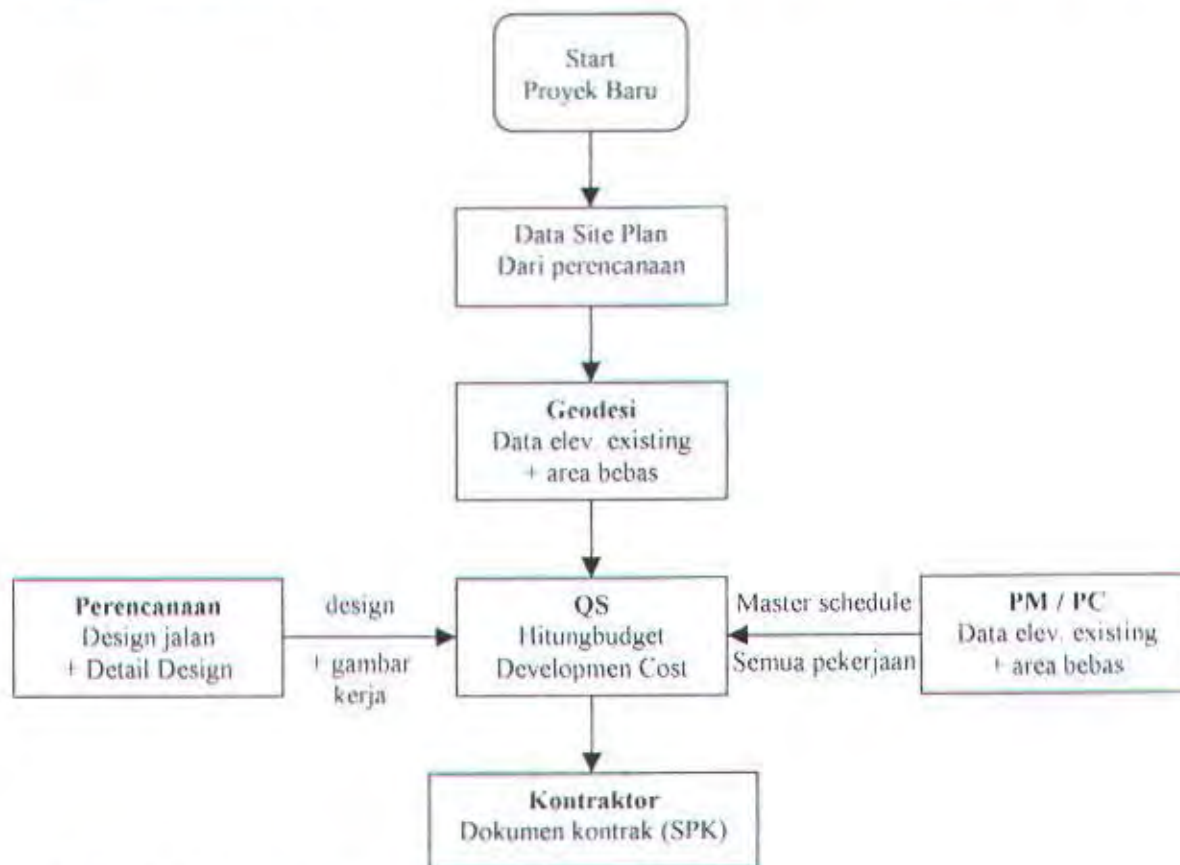
- Kasus khusus, misalnya pengambilan keputusan yang harus dilakukan team pengawas proyek jika gambar yang dikeluarkan oleh team perencana / project arsitecture tidak / kurang detail, sehingga team pengawas diberi keleluasaan dalam adjusmen lapangan.
- Adanya pemberian pertimbangan, saran-saran dan usulan – usulan pihak pengawas PT. Ciputra Surya kepada kontraktor pelaksana di dalam koordinasi proyek.

Pertimbangan, saran dan usulan itu diharapkan didasarkan pemikiran yang logis, misalnya disertai hitungan atau didasarkan teori dari literatur yang kredibel sehingga pertimbangan, saran dan usulan yang diberikan akan lebih meyakinkan, berbobot atau mantap.

6.2 Bagan Alir Peluncuran Proyek Baru

Proyek baru dalam pandangan PT. Ciputra Surya bisa berupa proyek perumahan yang masih berada di kawasan kota mandiri Citra Raya Surabaya ataupun bisa pula dilokasi baru yang berada diluarnya.

Suatu proyek baru selalu dimulai dengan pekerjaan proyek prasarana (pekerjaan pendukung / infra struktur), dengan bagan alir peluncuran proyek seperti pada Gambar 6.1. berikut:



Gambar 6.1. Diagram alir peluncuran proyek baru

Dari bagan alir diatas dapat diuraikan sebagai berikut :

Site plan :

Master site plan dibuat dan direncanakan oleh departemen perencanaan dan dipublikasikan setelah mendapat persetujuan dari direksi.

Geodesi :

Disini site plan yang ada diolah oleh team geodesi, yaitu penentuan data koordinat rencana (yang dikoordinasikan dengan departemen perencanaan tentang luas kavling, lebar jalan, GSB (Garis Sempadan Bangunan) dan sebagainya) dan data Elevasi tanah existing(diperoleh setelah stacking dan penentuan elevasinya). Dari sini diketahui lebih jelas batas lahan telah bebas atau belum. Semua informasi ini akan diberikan kebagian perencanaan untuk kelanjutan kerjanya.

Perencanaan :

Perencanaan disini adalah perencanaan teknik yaitu perencanaan design alignemen jalan (horisontal dan vertikal) berikut rencana saluran atau elevasi kavling.

PM (Project Manager) / PC (Project Coordinator) :

Berdasarkan dari data site plan yang telah diolah ini PM atau PM bersama PC akan merencanakan Master schedule pelaksanaan kerja yaitu mengenai strategi pelaksanaan karena sebagian area masih belum bebas dan mengantisipasi waktu pelaksanaan maupun item pekerjaan tambahan yang harus dilaksanakan (seperti pembuatan jalan akses, temporary drain dsb.).

Dalam hal ini PC akan berkoordinasi dengan SE (site Engineer) dan pengawas lapangan.

QS (Quantity Surveyor) :

QS akan mendapat / mencari masukan dari team Geodesi, perencanaan dan PM / PC untuk perhitungan budget development cost, disini dihitung semua prakiraan biaya yang akan dikeluarkan berdasarkan data site plan dan departemen perencanaan dari hasil perhitungan ini akan diketahui berapa harga dasar pematangan tanah per meter persegi.

Ada dua pengertian harga dasar yaitu :

- GDP (Gross Development Cost) harga pematangan tanah kasar, yaitu hasil perhitungan total biaya dibagi seluruh area.
- NDP (Netto Development cost) harga pematangan tanah bersih, yaitu hasil perhitungan total biaya dibagi luas seluruh kavling.

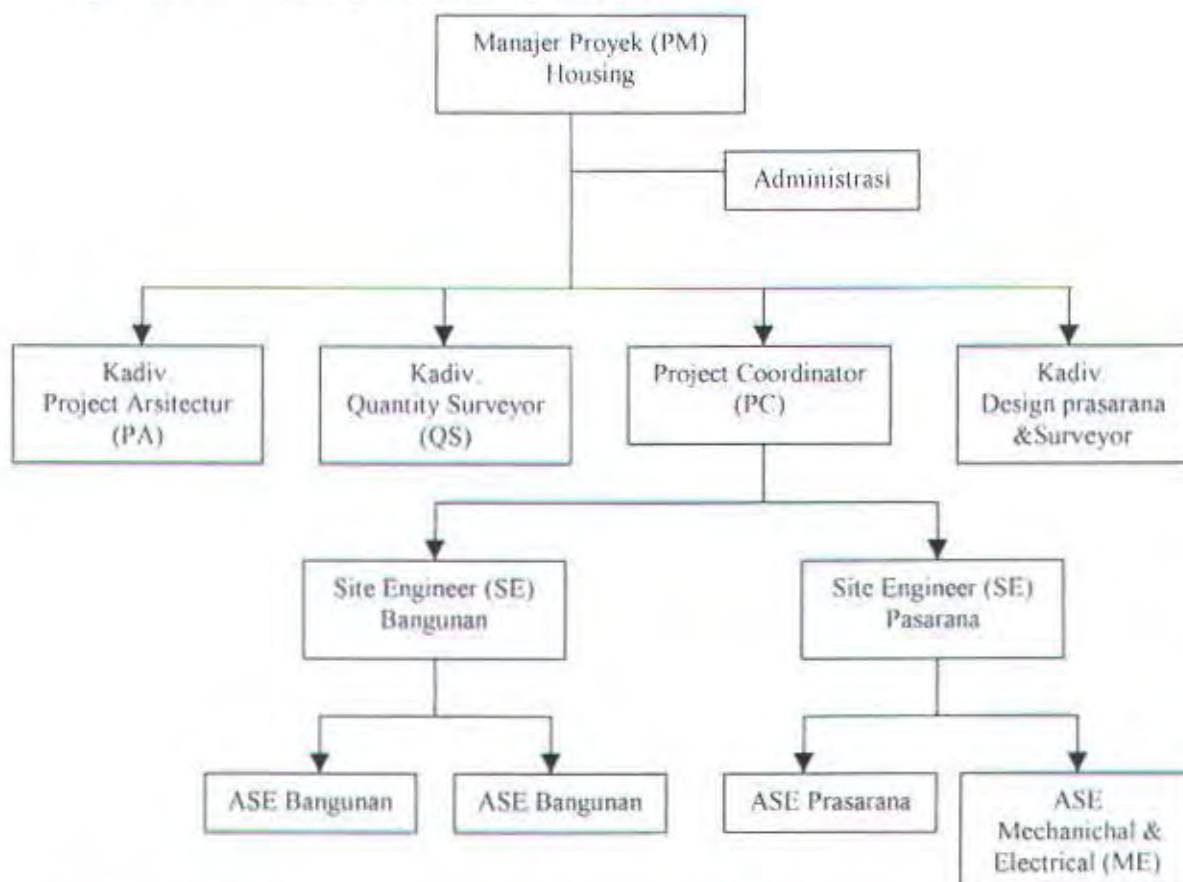
SPK (Surat Perintah Kerja) :

Surat perintah kerja atau surat kontrak ini dibuat dan dikeluarkan oleh QS berdasarkan masukan dari PM /PC yang telah membuat schedule pelaksanaan dan area pekerjaan. Jadi QS dapat membuat SPK dengan baik bila mendapat informasi yang lengkap seperti data elevasi, dimensi maupun waktu pelaksanaan pekerjaannya. Untuk pekerjaan-pekerjaan tambahan berikutnya diluar yang ada di SPK, QS akan memberikan SPK tambahan yang biasanya berupa :

- SIK (Surat Instruksi Kerja), untuk pekerjaan proyek senilai > Rp. 1.000.000,00 atau berupa
 - SIH (Surat Instruksi Harian), untuk pekerjaan proyek senilai < Rp. 1.000.000,00
- SIK ataupun SIH tidak harus diberikan / dikerjakan oleh kontraktor yang menerima SPK sebelumnya, namun bisa diberikan oleh kontraktor lain (bisa pula mandor borongan)

6.3 Struktur Organisasi Pengawasan Proyek Housing Di PT. Ciputra Surya Surabaya

Struktur organisasi pengawasan proyek housing yang ada di PT. Ciputra Surya bisa dilihat pada gambar 6.2. berikut ini :



Gambar 6.2. Struktur organisasi proyek housing di PT. Ciputra Surya

Team pengawasan lapangan proyek housing di PT. Ciputra Surya terdiri dari

- a. Project Coordinator / PC (Koordinator proyek)
- b. Site Engineer (SE), yang terdiri dari :
 - Site Engineer (SE) Prasarana
 - Site Engineer (SE) Bangunan
- c. Asisten Site Engineer (ASE), yang terdiri dari :
 - Asisten Site Engineer (ASE) Prasarana
 - Asisten Site Engineer (ASE) Mechanical & Electrical (ME)
 - Asisten Site Engineer (ASE) Bangunan
- d. Pengawas proyek, yang terdiri dari :
 - Pengawas prasarana
 - Pengawas Mechanical & Electrical (ME)
 - Pengawas bangunan
- e. Pengawas estate
 - Pengawas land scape (taman)
 - Pengawas IPAM (Istalasi air minum)
 - Pengawas ME (mechanical elektical) estate

6.3.1. Pengawas Proyek

Pengawas proyek ditubuh PT. Ciputra Surya Surabaya dikelompokkan menjadi enam macam sesuai dengan bidang yang ditangani :

1. Pengawas prasarana
2. Pengawas Mechanical & Electrical (ME) proyek / lapangan
3. Pengawas bangunan
4. Pengawas taman / landscape
5. Pengawas IPAM (Istalasi air minum)
6. Pengawas ME (mechanical elektical) estate (untuk maintenance / perawatan proyek yang sudah serah terima ke team manajemen estate)

Pengawas Prasarana dan pengawas bangunan mutlak masuk dalam koordinasi departemen teknik, namun pengawas mechanical dan electrical ada yang masuk dalam koordinasi departemen teknik (ME proyek) dan ada pula yang masuk dalam

koordinasi manajemen estate (ME estate), sedangkan untuk pengawas taman / landscape dan pengawas IPAM mutlak masuk dalam departemen manajemen estate.

Setiap pengawas proyek dalam aktifitas proyek sehari-hari harus melengkapi diri dengan peralatan dan perlengkapan :

- f. Handy talky (HT), sebagai alat komunikasi proyek
- g. Meteran, sebagai peralatan pengukuran waktu onname pekerjaan
- h. Kalkulator, sebagai alat hitung untuk cek Berita Acara Prestasi (BAP)
- i. Helm dan sepatu proyek sebagai perlengkapan pengamanan diri
- j. Pakaian seragam proyek dan tag name, sebagai perlengkapan identitas diri

Catatan :

Dalam manual ini hanya dibahas mengenai pengawasan pekerjaan housing, bidang prasarana non ME dan bidang bangunan.

6.3.1.1. Pengawas Prasarana

Pengawas prasarana adalah seorang pengawas di PT. Ciputra Surya Surabaya yang bertugas mengawasi pelaksanaan pekerjaan proyek-proyek prasarana yang biasanya dikerjakan oleh kontraktor-kontraktor pelaksana yang ditunjuk oleh PT. Ciputra Surya Surabaya.

Proyek prasarana mencakup pekerjaan-pekerjaan yang sifatnya pendukung / infra struktur, seperti pekerjaan jalan, saluran dan jembatan.

Adapun deskripsi tugas pengawas prasarana adalah:

- a. Koordinasi dengan personel lapangan PT. Ciputra surya Surabaya divisi lain (divisi geodesi dan perencanaan, housing / bangunan, divisi ME / Mechanical Electrical, divisi pertanahan dan divisi estate)

Koordinasi dengan divisi-divisi ini meliputi hal-hal :

- Divisi geodesi dan perencanaan :
 - Cross check hasil perencanaan jika ada kejanggalan untuk dilaksanakan dilapangan,
 - Penentuan posisi serta elevasi :
 - a. Tanah yang belum atau sudah bebas
 - b. Pekerjaan cut & fill serta joint survey hasil pekerjaan kontraktor.

- Divisi pertanahan :
 - Check status dan posisi tanah, sudah bebas atau belum
- Divisi ME / Mechanical Electrical :
 - Pemasangan tiang-tiang listrik temporer
 - Penentuan posisi crossing utilitas
 - Pemasangan cable duck
 - Pemasangan instalasi bawah tanah (listrik, telepon dan parabola)
- Team pengawas prasarana yang lain :
 - Crossing utilitas
 - Penggalian / penarikan cable bawah tanah (listrik, telepon dan parabola)
 - Pemasangan jaringan air bersih dan sambungan rumahnya.
 - Penanaman rumput / pohon dipedestrian jalan / taman lingkungan.
 - Skedule pengaspalan
- Team pengawas bangunan / Housing
 - Skedule pelaksanaan pekerjaan
 - Pengaturan penempatan material
 - Elevasi drive way , carport, meter air, dan pagar bangunan.
 - Perapihan lahan
- Team managemen estate
 - Penentuan bentuk taman dan penanaman rumput (team lanscape)
 - Prose serah terima kawasan dan perbaikan komplain dari penghuni, bagi kawasan rumah yang sudah berpenghuni (team manajemen estate)
 - Pemindahan / pembongkaran gubuk-gubuk liar (team keamanan)
 - Kebersihan dan keindahan lingkungan, apabila pekerjaan berada di kawasan / melintasi kawasan yang dikelola estate management..
 - Jalur air bersih dan persediaan pipa di gudang (team IPAM)

Koordinasi-koordinasi seperti diatas sangat penting dilakukan pengawas agar pekerjaan dapat dikerjakan secara simultan (runtut), tidak terjadi bongkar pasang struktur jalan atau tanaman.

Koordinasi dilakukan saat akan melakukan pekerjaan yang ada sangkut pautnya dengan team ini baik melalui koordinasi langsung di lapangan maupun koordinasi lewat meeting dalam waktu yang telah disepakati bersama.

- b. Mengawasi kualitas pekerjaan dan progress yang dicapai dilapangan sesuai atau tidak dengan program ASE (Asisten Site Engineer). Untuk melaksanakan pekerjaan ini, seorang pengawas dibantu 2 orang pembantu pengawas (idealnya).
- c. Mengikuti setiap joint sub grade / opname joint pekerjaan prasarana lainnya yang berhubungan dengan team surveyor.

Dalam hal ini pengawas prasarana berperan sebagai fasilitator yang mempertemukan antara surveyor dari pihak PT. Ciputra Surya dengan surveyor pihak kontraktor, dan pada akhir setiap joint yang dilakukan bersama ini, pengawas diwajibkan paraf pada lembar hasil joint yang sifatnya mengetahui sehingga progres dari team surveyor selalu terpanitau oleh pengawas prasarana.

- d. Membuat file lapangan:
 1. File Site Instruction / memo lapangan
 2. File Gambar kerja (Design)
 3. File shop Drawing
 4. File hasil joint
 5. File perubahan design
 6. File detail pola paving dan cross section jalan.

File-file tersebut dimaksudkan untuk mempermudah dalam penelusuran jika diperlukan pada setiap saat.

- e. Membuat laporan harian dan memberikan report ke ASE, apabila ada masalah dilapangan yang mengganggu progress pekerjaan.
- f. Membuat detail pelaksanaan di lapangan sehingga pekerjaan dapat berjalan sesuai secara simultan disusun bersama ASE.
- g. Review design :
 - Long section jalan
 - Long section drainage
 - Elevasi kavling terhadap elevasi jalan dalam kaitannya dengan slope carport.
 Review design ini untuk mengecek jikalau ada kejanggalan antara design dan kondisi lapangan
- h. Membuat teguran-teguran tertulis ke kontraktor.

Teguran ini diberikan dalam bentuk memo lapangan, yang dikeluarkan jika ada kelambatan / tengara kelambatan secedule pekerjaan yang dikerjakan oleh

kontraktor yang didasarkan pada ketersediaan sumber daya / material bangunan yang semestinya dibutuhkan dilapangan pada saat itu.

- i Mengkoordinir asisten pengawas agar bisa bekerja secara efisien.
- j Memberikan informasi ke ASE dan SE setiap hari mengenai kondisi pekerjaan:
 1. Progress
 2. Supply material
 3. Kendala-kendala yang ada dilapangan
 4. Jumlah tenaga kerja
 5. Dan lain-lain, baik secara lisan maupun tulisan.

Jika pada item-item tersebut dilapangan di jumpai adanya kejanggalan (misalnya progres mengalami keterlambatan), secepat mungkin koordinasi dengan pihak kontraktor, jika perlu berika memo lapangan pada pihak kontraktor, sebagai peringatan.

- k Melakukan pengetesan, check list dan recheck list hasil pekerjaan kontraktor.
- l Melaksanakan opname pekerjaan kontraktor
- m Melakukan pemeriksaan Berita Acara Prestasi bersama-sama dengan ASE.

6.3.1.2. Pengawas Bangunan

Pengawas bangunan adalah seorang pengawas di PT. Ciputra Surya Surabaya yang bertugas mengawasi pelaksanaan pekerjaan proyek-proyek bangunan yang dikerjakan oleh kontraktor-kontraktor pelaksana yang ditunjuk oleh PT. Ciputra Surya Surabaya.

Proyek bangunan mencakup pekerjaan-pekerjaan struktur bangunan mulai dari pondasi, sloof, atap bahkan sampai finishing

Adapun deskripsi tugas dan wewenang pengawas bangunan adalah:

- a. Menentukan titik - titik BM, batas - batas kavling dan GSB bekerjasama dengan tim Geodesi
- b. Menentukan letak titik - titik strouss, pembagian ruangan kavling dan kesikuan untuk masing - masing ruangan serta pengecekan kebenaran pemasangan bouwplank terhadap gambar kerja (stacking kavling)
- c. Pengawasan / pengontrolan pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan prosedur yang benar pada setiap item pekerjaan

- d. Pengawasan pekerjaan untuk setiap unit rumah secara teliti dan tidak ada pengecualian
- e. Koordinasi dengan team prasarana dan ME mengenai penempatan material, power listrik untuk pekerjaan proyek dan penarikan serta pemasangan kabel instalasi untuk bangunan yang diawasi.
- f. Koordinasi dengan pengawas IPAM untuk test fungsi instalasi air bersih.
- g. Koordinasi dengan customer service dalam persiapan launching (rumah contoh).
- h. Melakukan check list dan recheck list hasil pekerjaan dari kontraktor
- i. Pengontrolan berita acara prestasi lapangan sesuai dengan kemajuan progress lapangan, dilakukan setiap minggu
- j. Mengontrol jumlah tenaga kerja yang bekerja disesuaikan dengan kemajuan progress dilapangan

6.3.2. Assistant Site Engineer (ASE)

Deskripsi tugas dan wewenang asisten site engineer baik asisten site engineer prasarana maupun bangunan adalah sebagai berikut :

- a. Mengontrol tugas - tugas dari para pengawas lapangan, apakah pengawasan sudah berjalan baik dan benar, apakah masih perlu pengawasan - pengawasan extra untuk menutupi kelemahan pengawas yang bersangkutan.
- b. Membuat rekapan - rekapan kemajuan progress lapangan mingguan
- c. Mengkoordinasikan jalannya progress lapangan supaya seimbang antara kontraktor satu dengan kontraktor yang lainnya (khusus pekerjaan bangunan)
- d. Mengkoordinasikan penempatan - penempatan material supaya tidak mengganggu jalan akses atau jalan yang ada di depan kavling.
- e. Mengkoordinasikan kedatangan material - material disesuaikan dengan progress lapangan
- f. Pemantauan jalannya progress lapangan diselaraskan dengan akhir dari proyek tersebut
- g. Melakukan pengecekan Berita Acara Pekerjaan (BAP) yang dibuat oleh kontraktor bersama-sama pengawas proyek.

6.3.3. Site Engineer

Deskripsi tugas dan wewenang Site Engineer adalah sebagai berikut :

- a. Mengontrol semua item - item yang ada pada pengawasan, apakah tugas - tugas dari pengawas dan Assistant Site Engineer sudah berjalan dengan baik dan benar
- b. Memberikan motivasi - motivasi kepada pengawas dan Assistant Site Engineer untuk bekerja dengan baik
- c. Memberikan briefing - briefing kepada pengawas dan ASE tentang kelemahan - kelemahan yang dijumpai selama pengawasan
- d. Menciptakan kualitas dari hasil pengawasan sesuai standard yang ada waktu pelaksanaannya
- e. Mengkoordinasikan dan mengendalikan jalannya proyek di suatu kawasan baik dari sisi waktu pelaksanaan, progress lapangan yang dicapai, biaya, serta kendala - kendala dan hambatan - hambatan yang terjadi yang perlu dicarikan alternatif pemecahannya
- f. Menkoordinasikan jalannya proyek sesuai dengan bidang pekerjaan masing-masing (prasarana / bangunan) yang terkait dengan pihak internal PT. Ciputra Surya seperti : Project Architect, Landscape, Geodesi, Perencanaan dan Quantity Surveyor, maupun

Pihak external seperti :

 - Para supplier - supplier barang / material
 - Para kontraktor yang mengerjakan
 - Para sub kontraktor - kontraktor yang ada pada kawasan tersebut
- g. Memimpin Rapat Mingguan proyek (prasarana / bangunan) yang diadakan dilapangan.
- h. Melakukan penilaian berkala bersama project koordinator terhadap hasil kerja asisten pengawas maupun pengawas proyek yang dikoordinir.

6.3.4. Project Coordinator (PC)

Tugas Project koordinatoor adalah :

- a. Mengkoordinasi jalannya pekerjaan proyek, baik prasarana termasuk ME maupun bangunan.
- b. Melakukan koordinasi yang ada kaitannya dengan pekerjaan proyek teknik housing dengan :
 - Pihak internal PT. Ciputra Surya yang lainnya seperti : Project Architect, Landscape, Geodesi, Perencanaan , Quantity Surveyor, Managemen estate, Marketing / Customer service
 - Pihak external seperti :
 - Para supplier - supplier barang / material
 - Para kontraktor yang mengerjakan
 - Para sub kontraktor - kontraktor yang ada pada kawasan tersebut
- c. Melakukan penilaian berkala terhadap hasil kerja dari Site engineer, asisten site engineer maupun terhadap pengawas

6.4. Standard Mutu Pekerjaan

Proyek Citra Raya Surabaya (PT. Ciputra Surya) didalam rangka mencapai standart mutu yang diinginkan baik oleh PT. Ciputra surya maupun oleh calon customer / pemilik menerapkan dua buah standart mutu pekerjaan yaitu :

- Persyaratan pokok dan,
- Standart of acceptance

Persyaratan pokok adalah syarat primer yang harus dipenuhi oleh kontraktor, sedangkan *Standart of acceptance* adalah toleransi ukuran baik kualitatif maupun kuantitatif, dengan mana penyimpangan-penyimpangan pelaksanaan pekerjaan kontraktor diukur dan ditentukan apakah masih dapat diterima atau ditolak oleh PT. Ciputra surya atau customer / pemilik.

6.4.1. Bentuk Penyajian Standart Mutu

Standard mutu di PT. Ciputra surya disajikan dalam bentuk :

- a. Gambar-gambar, yang dibuat oleh Projeck Arsitecture (PA)

- b. Spesifikasi tertulis, umumnya spesifikasi ini didukung oleh berbagai peraturan seperti PBI, PKKI, Puil dan sebagainya.
 - c. Contoh-contoh bahan
 - d. Contoh-contoh hasil pekerjaan (mock up)
 - e. Brosur-brosur supplier
- } Yang sudah disetujui oleh PC,
SE, ASE, PA dan pengawas

6.4.2. Pemakai Standart Mutu

Pemakai Standard mutu yang dibuat PT. Ciputra surya adalah :

- Kontraktor, sebagai batasan toleransi yang tidak boleh dilampaui dalam melaksanakan pekerjaan.
- Pemilik / PT. Ciputra Surya, sebagai ukuran untuk memiliki hasil kerja kontraktor.

6.5. Manual Pengawasan Pekerjaan Prasarana

Pekerjaan prasarana meliputi pekerjaan-pekerjaan yang sifatnya penunjang (pelengkap) jika ditinjau dari fungsi / kegunaan bangunan secara keseluruhan, yakni bangunan / struktur merupakan dasar (intinya) sedangkan yang lainnya merupakan tambahan yang sifatnya penunjang (infra struktur).

Pekerjaan prasarana di PT. Ciputra Surya meliputi pekerjaan sebagai berikut :

- a. Pekerjaan persiapan
- b. Pekerjaan cut & fill, meliputi pekerjaan persiapan lahan, pekerjaan sub grade, jalan acces dan double handling.
- c. Pekerjaan jalan.
 - Pekerjaan lapis pondasi bawah
 - Penghamparan sirtu
 - Pemadatan
 - Joint elevasi
 - Test kepadatan
 - Pekerjaan lapis pondasi atas (base coarse)
 - Penghamparan base coarse
 - Pemadatan
 - Joint elevasi
 - Test kepadatan
 - Pekerjaan surface
 - ◆ Finishing asphalt
 - Pemasangan kanstin jalan / kerb
 - Prime coat
 - ATB
 - Tack coat
 - SMA / AC
 - ◆ Finishing paving block
 - Pemasangan kanstin jalan / kerb
 - Penghamparan abu batu
 - Pemasangan paving block (sesuai pola design)

- d. Pekerjaan saluran, yang meliputi pekerjaan pipa saluran, man hole, street inlet dan water inlet.
- e. Pekerjaan listrik / ME (mechanical & Electrical)
 - Pekerjaan gardu listrik
 - Jaringan kabel bawah tanah
 - Cable duck dan crossing utilitas
 - Penerangan jalan umum
- f. Pekerjaan jaringan air bersih
- g. Pekerjaan land scape
- h. Pekerjaan pelengkap lainnya.

Catatan :

Pada manual ini tidak dihasasi pekerjaan ME, jaringan air bersih dan land scape.

6.5.1. Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan persiapan proyek real estate PT. Ciputra surya terdiri atas pekerjaan – pekerjaan :

- Mobilisasi alat
- Pembuatan direksi keet pengawas.
- Pemasangan lampu penerangan proyek / temporer

6.5.1.1. Mobilisasi Alat

Pekerjaan mobilisasi alat maksudnya adalah pekerjaan pendatangan alat berat kelokasi proyek yang akan dikerjakan.

Mobilisasi dan demobilisasi alat berat yang menggunakan roda traksi besi, jika melewati kawasan yang sudah berpenghuni harus menggunakan alat bantu truk trailer untuk menghindari terjadinya kerusakan paving / asfalt jalan yang dilewati. Jika terpaksa tidak bisa memakai alat bantu trailer karena pertimbangan biaya, misalnya terlalu mahal atau jaraknya terlalu dekat maka dalam perjalanan melewati jalan yang sudah jadi / finish, roda traksi harus diganjal (dilapisi) plat besi atau bisa juga kayu dolken.

Pekerjaan mobilisasi alat berat dapat menjadi tanggungan kontraktor, namun kadang-kadang dikerjakan oleh pihak PT. Ciputra Surya sendiri tergantung kesepakatan.

Mobilisasi alat yang dikerjakan oleh pihak PT. Ciputra Surya biasanya digunakan untuk pekerjaan perapihan dan grading area untuk kavling-kavling yang belum dibangun rumah, namun kawasan tersebut sudah dipersiapkan kategori siap huni.

Biaya mobilisasi alat berat biasanya dihitung lump sum, namun jika alat berat dijalankan / diambilkan dari lokasi proyek yang berdekatan dengan jalan menjalankan alat berat, maka biaya mobilisasi bisa dihitung dengan mengalikan biaya rental alat per jam dikalikan lama perjalanan alat berat tersebut dari lokasi pengambilan sampai ke lokasi proyek.

6.5.1.2. Pembuatan Direksi Keet Pengawas.

Direksi keet pengawas difungsikan untuk tempat rapat / meeting koordinasi baik antar team pengawas proyek maupun antara team pengawas proyek dengan team pelaksana kontraktor pekerjaan proyek. Direksi keet di PT. Ciputra Surya biasanya dibuat dengan ukuran minimal panjang 8.5 m dan lebar 6 m

Dalam pemilihan lokasi pendirian direksi keet usahakan pada lokasi yang paling strategis di proyek tersebut dan tidak berpindah-pindah tempat sebelum proyek di kawasan tersebut berakhir, oleh karena itu perlu melihat site plan serta prioritas / schedule pembangunan di kawasan tersebut.

Dikarenakan nilai kontrak pekerjaan direksi keet yang cukup kecil, maka biasanya cukup dikerjakan oleh rekanan "mandor" dan perhitungan opname pekerjaannya lump sum (borong dol)

6.5.1.3. Pemasangan Lampu Penerangan Proyek

Pemasangan lampu penerangan proyek sifatnya temporer / sementara, difungsikan sampai jaringan permanen perumahan difungsikan.

Langkah-langkah pekerjaan pemasangan lampu penerangan proyek adalah :

- a. Penggalian lubang untuk menancapkan tiang listrik (biasanya dari besi) sedalam 0.5 m – 0.8 m, dengan jarak antara tiang 7 – 12 m.
- b. Penanaman tiang listrik pada lubang yang telah digali.

- c. Penarikan kabel listrik dari power listrik yang dipakai menuju titik-titik lampu pada lokasi proyek melalui tiang-tiang listrik yang telah dipasang
- d. Pemasangan lampu penerang proyek.

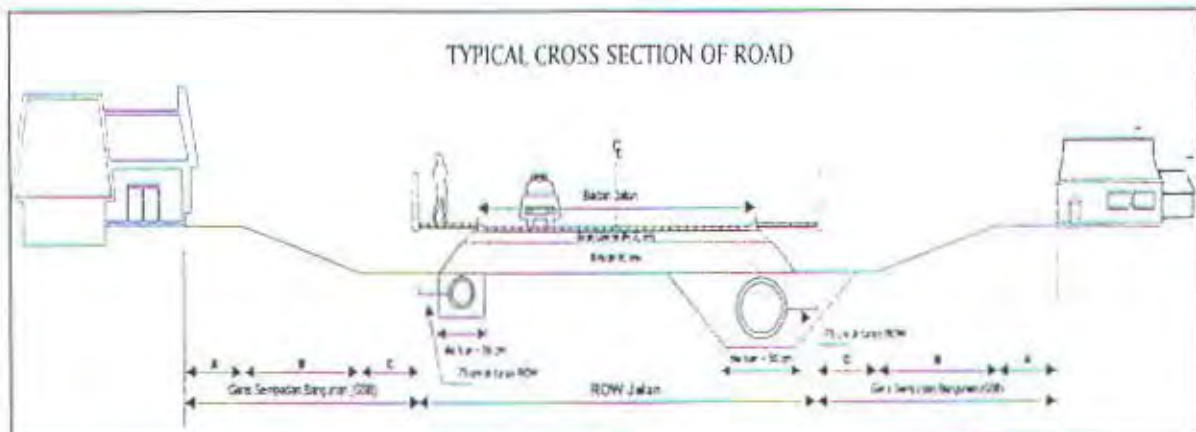
Dalam pekerjaan ini yang perlu mendapat perhatian adalah kedalaman galian lubang tidak boleh kurang dari standart, serta tiang diusahakan bisa berdiri tegak (tidak miring). Pekerjaan ini umumnya menggunakan jasa rekanan mandor dan opname pekerjaan didasarkan pada jumlah titik tiang yang terpasang dan panjang penarikan kabel.

6.5.2. Pekerjaan Cut & Fill

Pekerjaan Cut & fill adalah pekerjaan yang dilakukan untuk pembentukan lahan sesuai dengan site plan yang direncanakan, oleh karena itu hal yang berhubungan erat dengan pekerjaan ini adalah Right Of Way (ROW), garis sempadan bangunan dan elevasi (existing, kavling atau rencana). Sehubungan dengan hal inilah, maka sebelum memulai pekerjaan Cut & fill, harus dilakukan pekerjaan stacking elevasi dan posisi oleh team survey untuk memudahkan dan memastikan hasil dari pekerjaan cut & fill yang akan dikerjakan tersebut.

6.5.2.1. Standard Cut & Fill Di Citra Raya Surabaya

Gambar 6.3. berikut menunjukkan typical cross section untuk pekerjaan cut & fill di kawasan kota mandiri Citra Raya Surabaya.



Gambar 6.3. Potongan melintang jalan

Sedangkan standart dimensi cut & fill – nya dapat dilihat pada Tabel 6.1 berikut :

Tabel 6.1

Standard dimensi cut & fill pada proyek Perumahan Citra Raya Surabaya

NO	ROW	Garis sempadan			Total GSB	Lebar galian		Slope V : H
		A	B	C		Bawah	Atas	
1	6	0.50	0.50	2.00	3.00	10.00	11.00	2 : 1
2	8	0.50	0.50	3.00	4.00	14.00	15.00	2 : 1
3	10	0.50	0.50	4.00	5.00	18.00	19.00	2 : 1
4	12	1.00	2.00	3.00	6.00	18.00	22.00	1 : 2
5	15	1.00	2.00	3.00	6.00	21.00	25.00	1 : 2
6	18	1.00	2.00	3.00	6.00	24.00	28.00	1 : 2
7	20	1.00	2.00	3.00	6.00	26.00	30.00	1 : 2

Khusus untuk lokasi yang menjual kavling, maka perhitungan cut & fill sedikit berbeda yaitu lebar bawah adalah batas ROW, sedangkan lebar atas diambil dari batas bawah ROW dengan kemiringan 1 : 2 menuju batas kavling (elevasi kavling rencana).

6.5.2.2. Macam / Jenis Pekerjaan Cut & Fill

Pekerjaan cut & fill dalam dunia proyek biasanya meliputi pekerjaan – pekerjaan berikut ini :

- Pemotongan / penggalian tanah
- Pengurukan tanah
- Perapian / grading area
- Pemadatan

Di dalam proyek real estate PT. Ciputra Surya, macam – macam pekerjaan cut & fill diatas jika dihubungkan dengan realisasi pekerjaan proyeknya bisa dijumpai dalam pekerjaan – pekerjaan berikut :

- a. Persiapan lahan (kavling)
- b. Pembuatan jalan
- c. Pembuatan open channel / saluran terbuka maupun saluran tertutup, seperti gorong – gorong.

d. Pembuatan jalan acces

Pekerjaan ini dilakukan karena diperlukan untuk jalan pembuka karena pertimbangan mempercepat pekerjaan, biasanya jalan ini melintasi kavling (bukan pada rencana jalan yang ditentukan).

e. Double handling

Pekerjaan ini dilakukan jika kondisi lapangan yang sangat jelek (becak), sehingga tidak memungkinkan truck pengangkut tanah untuk mendekati exavator, Tanah hasil galian sementara dibuang ke salah satu sisi galian untuk kemudian hari diangkut ulang.

Double handling biasanya dilakukan pada waktu musim hujan, dimana jalan setelah digali segera dihampar sirtu untuk jalan kerja.

6.5.2.3. Tahapan Persiapan Pekerjaan Cut & Fill

Sebelum memulai pekerjaan cut & fill ada beberapa tahapan pekerjaan yang harus dikerjakan pengawas untuk merumuskan metode cut & fill dan pemilihan alat yang akan digunakan.

Secara global tahapan tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

a. Check gambar design yang dikeluarkan oleh design prasarana, ada kejanggalan atau tidak, jika ada kejanggalan maka diperlukan perbaikan desain.

Kejanggalan yang dimaksud misalnya rencana kemiringan jalan dengan rencana kemiringan saluran tidak klop.

b. Plot gambar design elevasi jalan dan kavling ke dalam site plant yang ada peta countournya

c. Buat grade 10 x 10 atau 20 x 20 diatas site plant tersebut, untuk mengetahui volume cut & fill.

d. Berikan tanda / warna yang berbeda diatas plant untuk area cut dan untuk area fill, misal warna merah untuk area cut dan warna kuning untuk area fill.

e. Susun schedule cut & fill disesuaikan dengan skala prioritasnya.

Skala prioritas pada umumnya didasarkan pada kavling yang perlu dijadikan dulu.

f. Diskusikan dengan kontraktor metode cut, pemilihan alat dan informasikan skala prioritas yang harus dikerjakan dan rencana jalan access.

- g. Evaluasi kondisi lapangan untuk estimasi jalur temporary drainage, usahakan pilih jalur temporary drainage paling pendek dan dengan biaya pembuatan termurah.
- h. Check batas-batas tanah yang belum bebas dan beri tanda patok-patok tinggi, dikoordinasikan dengan departemen tanah (masalah batas tanah) dan team surveyor (masalah koordinat tanah).

6.5.2.4. Produksi Alat Berat Untuk Pekerjaan Cut & Fill

Seorang pengawas lapangan di PT. Ciputra Surya dituntut paham mengenai produksi alat berat

Kebijakan ini diambil dalam rangka untuk memberikan usulan dan teguran jika ada kekurangsesuaian jenis dan jumlah alat berat yang digunakan oleh kontraktor yang bisa mengakibatkan lambatnya progress pekerjaan, pekerjaan tidak bisa diselesaikan sesuai schedule, lebih mahal dan hasil yang kurang baik.

Alat berat yang erat kaitannya dengan pekerjaan cut & fill dibagi menjadi empat macam :

1. Alat penggali dan pemuat
2. Alat pemindah dan perata tanah
3. Alat pengangkut
4. Alat gilas dan pemadat

1. Alat penggali dan pemuat

Alat penggali yang digunakan pada proyek citra raya surabaya adalah exavator dengan jenis backhoe

Produksi backhoe (sebagaimana produksi alat berat lainnya) merupakan perkalian dari pada q (kapasitas produksi per cycle), N (jumlah cycle tiap jam) dan E (faktor kerja) sebagaimana perumusan (Sulistiyono, Djoko : 1993) dibawah ini :

$$Q = q \times N \times E \quad \text{atau} \quad Q = q \times \frac{60}{\text{cycle.time}} \times E$$

Nilai Q (produksi alat penggali) dinyatakan dalam satuan m^3/jam atau Yd^3/jam .

- Harga q bisa diketahui / dihitung dari data-data yang ada, tergantung jenis / tipe backhoe yang dipakai.
- N merupakan pembagian $\frac{60}{cycle\ time}$, dimana cycle time tergantung dari waktu :
 - Pengisian bucket
 - Mengangkat dan swing,
 - Dumping (membuang),
 - swing kembali
 - Percepatan lain

Hal – hal tersebut diatas secara teoritis bisa dicari dari Tabel 6.2 dan Tabel

6.3 berikut :

Tabel 6.2.

Waktu gali

Kondisi gali / kedalaman gali	Ringan	Sedang	Agak sulit	Sulit
0 – 2 m	6	9	15	26
2 – 4 m	7	11	17	28
4 m - lebih	8	13	19	30

(Sumber : Pemindahan tanah mekanik oleh Djoko sulistiyono, 1993)

Tabel 6.3

Waktu putar

Sudut putar	Waktu putar
45° - 90°	4 - 7
90° - 180°	5 - 8

(Sumber : Pemindahan tanah mekanik oleh Djoko sulistiyono, 1993)

➤ Nilai E bisa diperoleh dari Tabel 6.4 sampai Tabel 6.7 berikut :

Tabel 6.4.

Kondisi pekerjaan dan peralatan yang sesuai

Kondisi pekerjaan	Kondisi pemeliharaan				
	Sangat bagus	Bagus	Sedang	Jelek	Sangat jelek
Sangat bagus	0,83	0,81	0,76	0,70	0,63
Bagus	0,78	0,75	0,71	0,65	0,60
Sedang	0,72	0,69	0,65	0,60	0,54
Jelek	0,63	0,61	0,57	0,52	0,45
Sangat jelek	0,52	0,50	0,47	0,42	0,32

(Sumber : Pemindahan tanah mekanik oleh Djoko sulistiyono, 1993)

Tabel 6.5.

Hasil ideal sovel mekanis yang dioperasikan dengan kabel

Golongan bahan	Ukuran shovel, yd kubik (m ³)								
	0,25 (0,29)*	0,5 (0,38)*	0,75 (0,57)*	1 (0,76)*	1,25 (0,95)*	1,5 (1,14)*	1,75 (1,33)*	2 (1,53)*	2,5 (1,91)*
Tanah liat lembab atau lempung berpasir ringan	3,8 (1,1)+ 85 (65)#	4,6 (1,4)+ 115 (88)#	5,3 (1,6)+ 165 (126)#	6,0 (1,8)+ 205 (157)#	6,5 (2,0)+ 250 (190)	7,0 (2,1)+ 285 (218)#	7,4 (2,2)+ 320 (244)#	7,8 (2,4)+ 355 (277)#	8,4 (2,6)+ 405 (309)#
Pasir dan kerikil	3,8 (1,1) 80 (61)	4,6 (1,4) 110 (84)	5,3 (1,6) 155 (118)	6,0 (1,8) 200 (153)	6,5 (2,0) 230 (176)	7,0 (2,1) 270 (206)	7,4 (2,2) 300 (229)	7,8 (2,4) 330 (252)	8,4 (2,6) 390 (298)
Tanah biasa yang baik	4,5 (1,4) 70 (54)	4,7 (1,7) 95 (73)	6,8 (2,1) 135 (103)	7,8 (2,4) 175 (184)	8,5 (2,6) 210 (160)	9,2 (2,8) 240 (183)	9,7 (2,9) 270 (206)	10,2 (3,1) 300 (229)	11,2 (3,4) 350 (268)
Tanah ulet keras	6,0 (1,8) 50 (38)	7,0 (2,1) 75 (57)	8,0 (2,4) 110 (84)	9,0 (2,7) 145 (111)	9,8 (3,0) 180 (131)	10,7 (3,3) 210 (156)	11,5 (3,5) 235 (180)	12,2 (3,7) 265 (202)	13,3 (4,0) 310 (236)
Lempung lekas basah	6,0 (1,8) 25 (19)	7,0 (2,1) 40 (30)	8,0 (2,4) 70 (53)	9,0 (2,7) 95 (72)	9,8 (3,0) 120 (91)	10,7 (3,3) 145 (110)	11,5 (3,5) 165 (125)	12,2 (3,7) 185 (141)	13,3 (4,0) 230 (175)
Batuan yang diledakkan dengan baik	49 (30)	60 (46)	95 (72)	125 (95)	155 (118)	180 (137)	205 (156)	230 (175)	275 (210)
Batuan yang diledakkan dengan kurang baik	15 (11)	25 (19)	50 (38)	75 (57)	95 (73)	115 (88)	140 (107)	160 (122)	195 (149)

Catatan :

* Nilai – nilai ini adalah ukuran-ukuran shovel dalam m³

- Nilai – nilai ini adalah tebal galian dalam m

* Nilai – nilai ini adalah hasil ideal dalam m

(Sumber : Pemindahan tanah mekanik oleh Djoko sulistiyono, 1993)

Tabel 6.6.

Faktor konversi untuk kedalaman galian dan sudut putaran untuk sebuah sovel mekanis

Persen kedalaman galian optimum	Sudut putaran, derajat						
	45	60	75	90	120	150	180
40	0,93	0,89	0,85	0,80	0,72	0,65	0,59
60	1,10	1,03	0,96	0,91	0,81	0,73	0,66
80	1,22	1,12	1,04	0,98	0,86	0,77	0,69
100	1,26	1,16	1,07	1,00	0,88	0,79	0,71
120	1,20	1,11	1,03	0,97	0,86	0,77	0,70
140	1,12	1,04	0,97	0,91	0,81	0,73	0,66
160	1,03	0,96	0,90	0,85	0,75	0,63	0,62

(Sumber : Pemindahan tanah mekanik oleh Djoko sulistiyono, 1993)

Tabel 6.7.

Faktor pengisian

Material	Faktor pengisian
Pasir & kerikil	0,9 – 1
Tanah biasa	0,8 – 0,9
Tanah liat keras	0,65 – 0,75
Tanah liat basah	0,5 – 0,6
Batu pecahan baik	0,6 – 0,75
Batu pecahan kurang baik	0,4 – 0,5

(Sumber : Pemindahan tanah mekanik oleh Djoko sulistiyono, 1993)

Contoh perhitungan produksi kerja exavator (backhoe) :

Backhoe dengan kapasitas bucket 2 cuyd = 1,5 m³, menggali tanah biasa swell 43 %, kedalaman galian 6 feet, dengan sudut swing 90° dan kondisi pekerjaan dan tata laksana sedang.

Hitung : Q (produksi bachoe)

$$q \text{ (kapasitas produksi percycle)} = \frac{1,5}{(1 + 0,43)} = 1,05 \text{ m}^3 \text{ (asli)}$$

Ct (cycle time) = ?

- Pengisian bucket = 8 dt. (Tabel 6.2.)
- Mengangkat dan swing = 10 dt. (Tabel 6.3.)
- Dumping (membuang / mengisi dump truck) = 5 dt. (biasanya 3dt. – 7dt)
- Swing kembali = 5 dt. (Tabel 6.3)

- Percepatan dll. $\frac{31 \text{ dt}}{60} = 0,52 \text{ menit}$


$$\text{Jumlah} = 31 \text{ dt} = 0,52 \text{ menit}$$

$$\text{Dalam 1 jam} = 60 / 0,52 = 115 \text{ kali / jam}$$

E (Efisiensi) = ?

- Efisiensi kerja 50 menit / jam : $50 / 60 = 0,83$
- Kondisi pekerjaan & tata laksana sedang = 0,65 (Tabel 6.4.)
- Faktor swing & kedalaman galian

Tanah biasa

Kapasitas bucket 2 cuyd  Kedalaman 10,2 feet (Tabel 6.5)

- Faktor swing 90°

 A = 0,91 (Tabel 6.6.)

Faktor pengisian = 0,85 (tanah biasa) (Tabel 6.7.)

$$E (\text{efisiensi}) = 0,83 \times 0,65 \times 0,91 \times 0,85 = 0,42$$

$$Q (\text{produksi alat}) = 1,05 \times 115 \times 0,42 = 50,72 \text{ m}^3/\text{jam (asli)}$$

(Catatan : pada pelaksanaan di lapangan, harga-harga efisiensi ini sangat tergantung pada peralatan yang digunakan, keadaan tanah yang dikerjakan, metode kerja dan ketrampilan operator)

2. Alat pemindah dan perata tanah

Alat pemindah dan perata tanah yang digunakan pada proyek Citra raya surabaya adalah bulldozer, loader dan grader (sangat jarang digunakan).

a. Produksi kerja bulldozer

Produksi kerja bulldozer sangat ditentukan oleh ukuran pisau dozer, yang disesuaikan pula dengan kekuatan mesinnya, jarak angkut, kecepatan, ketrampilan operator, efisiensi dll.

Sesuai fungsinya sebagai penggusur tanah, maka kegiatan bulldozer adalah sebagai berikut :

- Memasukkan mata pisaunya (cutting edge) ke dalam tanah sedalam yang dikehendaki. Traktor bergerak maju sehingga tanah di depan blade akan tersayat dan mengumpul di depan blade

- Apabila tanah didepan blade sudah cukup banyak, maka blade diangkat setinggi tanah asal dan gerak maju traktor hanya untuk mendorong muatan saja .
- Setelah sampai di lokasi pembuangan, maka blade diangkat keatas lagi secukupnya sehingga tanah tertinggal melalui bagian bawah cutting edge sehubungan gerak maju tractor.
- Gerak maju traktor dihentikan bila tanah di depan blade telah habis dan bulldozer berjalan mundur untuk persiapan penggalian berikutnya.

Dari kegiatan diatas nampak bahwa cycle time bulldozer terdiri dari waktu untuk kegiatan menggali – mengangkut – membuang – bergerak mundur.

Contoh perhitungan produksi kerja bulldozer :

Sebuah bulldozer mempunyai ukuran blade 4,0 x 1,6m, bahan yang digusur adalah tanah berpasir $\gamma_t = 2 \text{ t/m}^3$, faktor swell /kembang 25 %, jarak angkut 100 m, efisiensi pelaksanaan 45 menit / jam.

Waktu tetap (fixed time) = 1,20 menit, kecepatan maju 6,40 km / jam dan kecepatan mundur 13 km / jam.

Hitung : Produksi produksi bulldozer

Penyelesaian :

Kapasitas blade : $4 \times 0,5 \times 1,6 \times 3,2 = 10,24 \text{ m}^3$

- Waktu tetap (fixed time) = 1,20 menit.

- Waktu maju menggusur pada gear rendah,

kecepatan 6,40 km / jam = $(100 \times 60) / 6400 = 0,94 \text{ menit}$

- Waktu mundur pada gear tinggi ,

kecepatan 13 km / jam. = $(100 \times 60) / 13000 = 0,47 \text{ menit}$

cycle time = 2,61 menit

Jumlah gerak pulang pergi tiap jam = $45 / 2,61 = 17 \text{ kali}$

Produksi bulldozer = $17 \times 10,24 = 174 \text{ m}^3 / \text{jam}(\text{loose})$

Apabila diinginkan jumlah pemotongan (cut dalam bank volume), maka produksi disesuaikan sbb.

Produksi bulldozer = $(100/125) \times 174 \text{ m}^3 / \text{jam} = 139,20 \text{ m}^3 / \text{jam}.$

b. Loader dan Grader

Loader yang fungsi sebenarnya sebagai alat pemuat, pada proyek citra raya surabaya digunakan sebagai alat perata utama untuk pekerjaan sirtu sub base maupun base sedangkan grader yang sesungguhnya sebagai alat perata malah sangat jarang digunakan. Hal ini semata-mata karena pertimbangan biaya operasional loader dengan operator yang handal jauh lebih murah dibandingkan dengan menggunakan grader, lagi pula hasil kerjanya masih masuk dalam spesifikasi PT. Ciputra surya.

Beberapa cara / metode dalam menghitung kapasitas operasi grader:

- *Perhitungan luas operasi per jam (m^2 / jam)*

Luasan operasi grader bisa dihitung dengan rumusan (Sulistiyono, Djoko : 1993) sebagai berikut :

$$Q = \frac{60 \times V \times (Le - Lo)}{N} \times E$$

Dimana,

Q = Produksi nyata (m^2 / jam)	Lo = Panjang overlap (m)
V = Kecepatan kerja (m / menit)	E = Effisiensi kerja
Le = Panjang blade efektif sesuai sudut kerja (m)	N = Jumlah laluan / lintasan

- *Perhitungan waktu untuk perapihan medan*

Luasan operasi grader bisa dihitung dengan rumusan (Sulistiyono, Djoko : 1993) sebagai berikut:

$$T = \frac{N \times D}{V \times E}$$

Dimana :

T = Waktu kerja (jam)	V = Kecepatan kerja rata-rata (km /jam)
N = Jumlah laluan / lintasan	E = Effisiensi kerja
D = Jarak kerja (km)	

Contoh perhitungan :

- 1) Motor grader komatsu GD 31 – 311 110 HP bekerja untuk pemeliharaan jalan.
 Panjang blade 3,1 m., panjang blade efektif sesuai sudut kerja 45° (L_e) = 2,19 m.
 Panjang overlap = 0,30 m., kecepatan kerja (V) = 6,4 km/jam = 107 m/menit.
 Jumlah laluan (H) = 3, Job efficiency (E) = 0,5
 Hitung produksi grader (Q).....?

Penyelesaian:

$$Q = \frac{60 \times V \times (L_e - L_o)}{N} \times E = \frac{60 \times 107 \times (2,19 - 0,30)}{3} \times 0,5 = 2022 \text{ m}^2/\text{jam}$$

- 2) Suatu jalan sepanjang 24,1 km memerlukan pembentukan dan perataan. Untuk keperluan tersebut diestimasi memerlukan 6 laluan yang terperinci berdasarkan kemampuan operator dan kondisi pekerjaan sebagai berikut :

- 2 laluan pada kecepatan 6,4 km/jam
- 2 laluan pada kecepatan 8,0 km/jam
- 2 laluan pada kecepatan 9,7 km/jam

Job efisiensi faktor (E) = 0,8

Hitung : Waktu kerja grader

Penyelesaian:

$$\text{Kecepatan rata-rata} = \frac{2 \times 6,4 + 2 \times 8 + 2 \times 9,7}{6} = 8 \text{ km/jam}$$

$$\text{Waktu (T)} = \frac{N \times D}{V \times E} = \frac{6 \times 24,1}{8 \times 0,8} = 22,60 \text{ jam}$$

3. Alat pengangkut

Alat pengangkut untuk pekerjaan cut & fill yang di gunakan pada proyek Citra Raya Surabaya adalah dump truck dengan arah pembuangan ke belakang (Rear dump truck)

Kapasitas dan jumlah truck yang dipakai hendaknya berimbang dengan alat pemuatnya (exavator / loader), jika perbandingan kurang sesuai, maka ada kemungkinan alat pemuat banyak menunggu atau sebaliknya. Jumlah truck harus

diupayakan sedemikian rupa sehingga truck yang terakhir selesai dimuati, truck pertama sudah datang dan siap dimuati lagi.

Jumlah truck diatas dirumuskan sebagai berikut (Sulistiyono, Djoko - 1993) :

$$T = \frac{\text{Cycle time}}{\text{Loading time / truck}} + 1$$

Cycle time dump truck terdiri dari :

- Fixed time : menunggu untuk dimuat, menempatkan truck dekat alat pemuat, menunggu sambil dimuat dll.
- Variable time : tergantung jauh dekatnya jarak angkut serta kecepatan kendaraan.

Contoh perhitungan produksi dump truck:

- 1) Suatu team exavator / loader bekerja dengan ketentuan sebagai berikut:

Loader berkapasitas 2 cyud, mampu memuat 60 kali tiap jam. Dump truck daya angkut 10 ton, jarak angkut 40 km. yang ditempuh dengan kecepatan 60 km/jam baik dimuati atau kosong (kembali), fixed time rata-rata = 5 menit.

Hitung jumlah truck yang diperlukan...?

Penyelesaian:

$$\text{Cycle time} = (2 \times 40) / 60 + 5 = 1 \text{ jam } 25 \text{ menit} = 85 \text{ menit}$$

$$\text{Sekali muat } 2 \text{ cuyd} = 2 \text{ ton}$$

$$\text{Sebuah truck dari 10 ton memerlukan } 10 / 2 = 5 \text{ kali pemuatan}$$

$$\text{Loading time (waktu pemuatan)} = (5 / 60) \times 60 = 5 \text{ menit / truck.}$$

$$\text{Jumlah truck dalam team (T)} = \frac{\text{Cycle time}}{\text{Loading time}} + 1 = (85 / 5) + 1 = 18 \text{ buah truck}$$

- 2) Sebuah truck mempunyai kapasitas angkut (q) = 5ton , mengangkut tanah = 1,65 t/m³ (lepas) dengan jarak angkut (J) = 30 km. Kecepatan mengangkut (V1) adalah 40 km/jam dan kecepatan pualang 50 km/jam, fixed time = 10 menit. Efisiensi sebesar 0,70.

Hitunglah produksi truck...?

Penyelesaian :

$$\text{Produksi} = q \times (60 / \text{cycle time}) \times E$$

$$Q = 5 \text{ ton} \longrightarrow 5 / 1,65 = 3 \text{ m}^3$$

$$\text{Cycle time} = \frac{60 \times 30}{40} + \frac{60 \times 30}{50} + 10 = 91 \text{ menit}$$

Sehingga,

$$\text{produksi} = 3 \times (60 / 91) \times 0,76 = 1,503 \text{ m}^3/\text{jam}$$

4. Alat gilaspada dan pemadatan (compactor)

Alat pemadatan yang dipakai untuk pekerjaan cut & fill proyek Citra Raya Surabaya adalah tandem roller.

Produksi pemadatan bisa dihitung dengan perumusan dibawah ini :

□ Volume hasil pemadatan

Volume hasil pemadatan bisa dihitung dengan rumusan (Sulistiyono, Djoko : 1993), sebagai berikut :

$$V = \frac{W \times S \times T}{D}$$

Dimana :

V = Produksi / jam (Volume padat)

W = Width, lebar efektif pemadatan (lebar efektif roda gilaspada)

T = Thickness, tebal lapisan hasil pemadatan

S = Speed, kecepatan rata-rata (km/jam)

D = Jumlah (pass) laluan yang diperlukan untuk mencapai kepadatan tertentu.

□ Luas permukaan hasil pemadatan

Luas permukaan hasil pemadatan bisa dihitung dengan rumusan (Sulistiyono, Djoko : 1993)

$$A = \frac{W \times S}{D}$$

Dimana :

A = Produksi / 60 menit

W = Width, lebar efektif pemadatan (lebar efektif roda gilaspada)

S = Speed, kecepatan rata-rata (km / jam)

D = Jumlah (pass) laluan yang diperlukan untuk mencapai kepadatan tertentu.

Contoh perhitungan

Sebuah tandem roller mempunyai lebar efektif roda gilas 1.15 m., dijalankan dengan kecepatan 5 km / jam, dengan tebal lapisan pemadatan 40 cm, jumlah lintasan 8 kali

Hitunglah Volume pemadatan...?

Penyelesaian:

$$V = \frac{W_x S_x T}{10} = \frac{1,15 \times 5000 \times 0,4}{8} = 287,5 \text{ m}^3 / \text{jam}$$

6.5.2.5. Perubahan Volume Dan Kepadatan Tanah

Pekerjaan cut & fill akan selalu berhubungan dengan tanah terutama pada perubahan kepadatan dan volume tanah yang diakibatkan adanya proses pekerjaan cut & fill tersebut, oleh karena itu seorang pengawas khususnya pengawas prasarana di PT. Ciputra Surya surabaya hendaknya mempunyai pemahaman mengenai hal ini, dalam rangka penentuan asumsi - asumsi kasar untuk perhitungan produksi alat berat yang nantinya berhubungan dengan ketersediaan alat berat kontraktor yang disediakan dilapangan.

1. Keadaan volume tanah

Keadaan volume tanah dikelompokkan menjadi tiga macam yaitu ;

a. Keadaan asli (Bank measure)

Keadaan tanah asli adalah keadaan tanah sebelum dilakukan pengusikan atau masih sesuai dengan keadaan alam.

b. Keadaan lepas (loose volume)

Keadaan tanah lepas adalah keadaan tanah setelah dilakukan pengusikan. sebagai contoh adalah tanah yang diangkut diatas truck sehingga volumenya bertambah dari aslinya (terjadi pengembangan volume).

c. Keadaan padat (compacted volume)

Keadaan padat adalah keadaan tanah setelah ditimbun dan dilakukan pemadatan.

Pada pekerjaan pemadatan ini biasanya tanah dipadatkan lebih dari keadaan aslinya, sehingga terjadi penyusutan volume (shrinkage)

2. Pengembangan dan penyusutan volume tanah

Sehubungan dengan kondisi keadaan tanah yang berbeda dikenal istilah pengembangan (swell) dan Penyusutan (shrinkage), load faktor dan shrinkage faktor.

➤ *Pengembangan (swell)*

Pengembangan volume tanah yang terjadi bisa diketahui dengan perumusan (Sulistiyono, Djoko : 1993) dibawah ini :

$$\text{Swell (\%)} = \left\{ \frac{\text{weight / bank volume}}{\text{weight / loose volume}} - 1 \right\} \times 100\%$$

Contoh perhitungan :

pengembangan (swell) dari tanah yang mempunyai berat 2800 lb/cuyd dalam keadaan asli dan berat 2000 lb/cuyd dalam keadaan lepas.

$$\text{Swell} = \left\{ \frac{2800}{2000} - 1 \right\} \times 100\% = 40 \%$$

➤ *Penyusutan (Shrinkage)*

Bila tanah dipadatkan, bagian udara dipaksa keluar dari pori-pori tanah sehingga volumenya lebih kecil dari pada keadaan loose volume maupun bank volume.

Besarnya penyusutan (shrinkage) volume tanah tersebut bisa dihitung dengan perumusan (Sulistiyono, Djoko : 1993)

$$\text{Shrinkage (\%)} = \left\{ 1 - \frac{\text{weight / bank volume}}{\text{weight / compacted volume}} \right\} \times 100\%$$

Contoh perhitungan:

Carilah penyusutan (shrinkage) tanah yang mempunyai berat 2800 lb/cuyd dalam keadaan asli dan 3500 lb/cuyd dalam keadaan padat.

$$\text{Shrinkage} = \left\{ 1 - \frac{2800}{3500} \right\} \times 100\% = 20\%$$

➤ **Load faktor**

$$\text{Load faktor} = \frac{\text{weight} / \text{loose unit volume}}{\text{weight} / \text{bank unit volume}}$$

$$\text{Load faktor} = \frac{1}{1 + \text{swell}} \longrightarrow \text{Swell} = \frac{1}{L.P} - 1$$

➤ **Shrinkage factor**

$$\text{Shrinkage factor} = 1 - \text{shrinkage}$$

Contoh :

Suatu tanah mempunyai berat 1960 lb / LCY (dalam keadaan lepas), 2800 lb/BCY (dalam keadaan asli) dan 3500 lb/CCY (dalam keadaan padat)

Tentukan:

- Load faktor dan shrinkage faktor
- Berapa besar volume tanah asli (BCY), volume tanah padat (CCY) pada 1.000 LCY tanah tersebut ?

Penyelesaian:

- Load faktor = $(1960 / 2800) = 0,70$
- Shrinkage faktor = $(2800 / 3500) = 0,8$
- Bank volume = $1.000.000 \times 700.000 \text{ BCY}$
- Compacted volume = $700.000 \times 0,8 = 560.000 \text{ BCY}$

6.5.2.6. Pengawasan Cut & Fill

Hal – hal yang harus diperhatikan oleh pengawas prasarana dalam pekerjaan Cut & fill :

1. Pengawas harus selalu melakukan pemantauan terhadap jenis dan jumlah peralatan berat yang digunakan kontraktor, sehingga jika ada indikasi keterlambatan schedule proyek akibat ketidakcocokan dan jumlah peralatan berat dapat segera diantisipasi.

2. Pekerjaan cut & fill harus selalu dibawah pemantauan surveyor kontraktor, sehingga kemungkinan penyimpangan elevasi hasil pekerjaan bisa dihindari sedini mungkin, hal ini dikhususkan jika pekerjaan sudah mendekati finishing.

3. Pengawasan lahan cut

- a. *Kavling*

- Pada lokasi kavling untuk lahan cut yang perlu mendapat perhatian apabila dilokasi hasil cut ada tanaman / pohon besar, pada kasus ini pengawas harus benar-benar concern agar akar tanaman dapat tercabut dengan bersih.
- Lahan cut tidak perlu di compact

- b. *Jalan*

- Hasil cut harus bersih dari akar tanaman / perdu
- Sub grade jalan harus dipadatkan sehingga mencapai CBR minimum 6%.
- Dari hasil pengamatan dilapangan selama ini untuk kondisi tanah di kawasan Citra Raya Surabaya CBR minimum 6% dapat dicapai dengan 8 lintasan compactor yang mempunyai kemampuan pemadatan minimum 12 ton

- c. *Saluran*

- Perhatikan metode kerja dan jenis exavator yang dipakai mengerjakan pekerjaan cut, peralatan harus benar-benar dengan metode pekerjaan yang dilaksanakan

4. Pengawasan lahan fill

- a. *Kavling*

- Tanaman perdu / akar pohon tidak boleh ditimbun / ditanam pada lokasi fill, harus dibuang keluar lokasi.
- Lahan fill harus dipadatkan perlayer (1 layer < 75 cm.) 10 lintasan compactor atau test CBR 5%.
- Tiap layer sebelum ditimbun lagi harus dilakukan joint survey.
- Joint survey pada lokasi fill merupakan syarat untuk penagihan volume kontraktor pada lokasi cut.
- Joint dilakukan sesudah pekerjaan dilakukan pemadatan, dan berdasarkan hasil pengetesan yang dilakukan telah memenuhi syarat.

b. Sub grade jalan

- Tanaman perdu, akar pohon tidak diperkenankan ditimbun pada lokasi fill.
- Penimbunan (fill) harus dilakukan perlayer, dengan ketebalan tiap layer < 50 cm.
- Pemadatan dilakukan dengan compactor getar (vibro / vibro sheep foot) yang mempunyai kemampuan pemadatan minimum 12 ton. Hasil pemadatan sub grade dites dan CBR lapangan harga minimum CBR 6%.
- Kondisi tanah di lokasi Citra Raya Surabaya, berdasarkan hasil pemadatan di lapangan selama ini CBR 6% dapat dicapai dengan pemadatan 12 lintasan compactor.
- Tiap layer fill harus dilakukan joint survey sehingga kelengkapan / start penagihan volume lokasi cut (sama dengan lokasi kavling).

6.5.2.7. Joint Survey

Joint survey adalah sebuah pekerjaan dalam proyek yang dilakukan oleh surveyor baik dari pihak owner maupun dari pihak kontraktor yang ditunjuk untuk mengambil data-data elevasi ataupun posisi hasil pekerjaan.

Setiap pengawas prasarana sebisa mungkin harus mengikuti joint survey bersama-sama dengan surveyor dan ikut menandatangani berita acara joint surveyor. Sebelum melakukan joint survey yang harus diperhatikan oleh pengawas prasarana adalah sebagai berikut:

1. Joint survey sub grade jalan

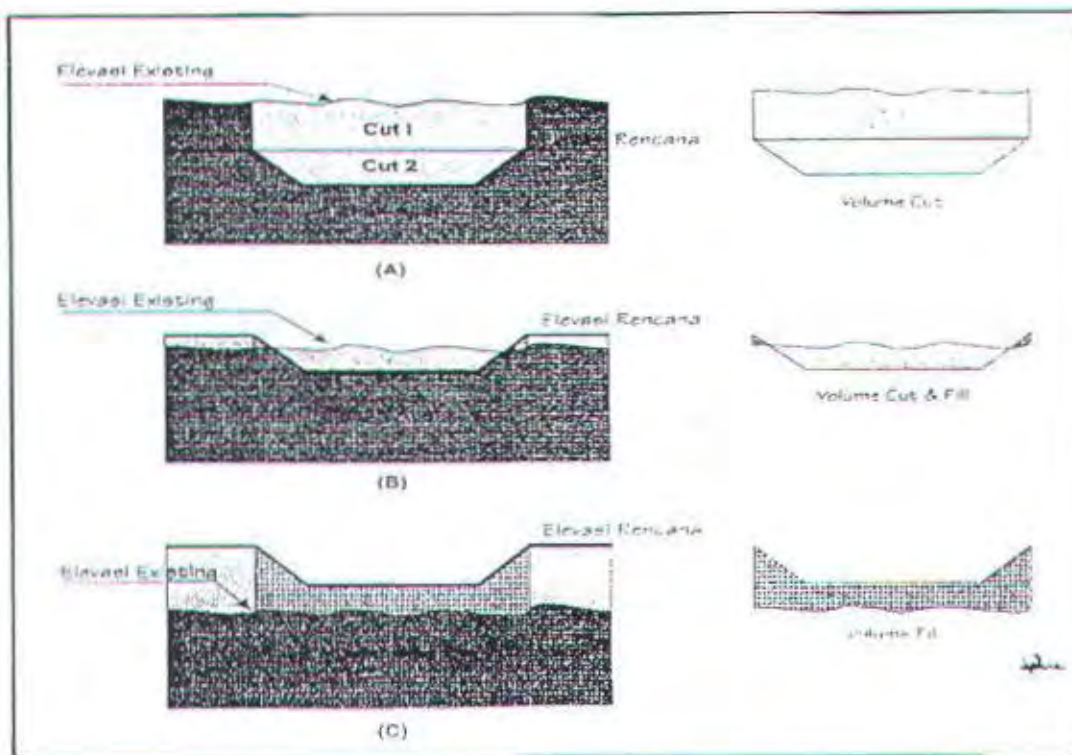
- a. Sub grade harus sudah rapi dan dites perlayer
- b. Patok As jalan harus jelas dan ada kode STA
- c. Joint dilakukan tiap 10 m¹
- d. Check batas ROW dari batas kavling harus ada dan jangan dicabut sebelum sirtu kavling masuk (kavling housing)
- e. Check langsung di lapangan hasil joint terhadap gambar rencana, sebelum pengawas membubuhkan paraf mengetahui pada lembar hasil joint bersama antara surveyorpt. Ciputra Surya Dengan Surveyor pihak kontraktor.
- f. Toleransi kesalahan ± 5 cm

2. Joint survey kavling

- a. Patok-patok batas kavling harus terpasang untuk mempermudah cross check ke gambar site plant.
- b. Beri tanda khusus (warna merah) untuk lokasi fill di site plant
- c. Check tinggi kavling terhadap posisi jalan dengan syarat sebagai berikut :
 - Rencana lantai bangunan harus lebih tinggi jalan
 - Kemiringan carport minimal 2% dan maksimal 12%
($2\% < \text{slope carport} < 12\%$)



Gambar 6.5. Area kaling /jalan yang dikerjakan



Gambar 6.6. Kondisi cut & fill jalan

Project name : Citra Raya Surabaya
 Kontraktor : PT. Kelola tama albes
 SPK No : 606 / T / 20 – CRS
 Subject : Perhitungan volume cut & fill blok II selatan
 No. Kavling : 27 sd. 30
 Ukuran kavling : Kav. 15 x 22 m
 ROW : 15 m
 Location : Puri Widya Kencana

No	Kavling No.	Stasioning	Elevasi			Width		Distance of cross (m)	Area (m ²)	Volume	
			Existing (m)	Final (m)	Rata2 Final (m)	Top (m)	Bottom (m)			Cut (m ²)	Fill (m ²)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
1		0 + 0.00	32.158	30.110	30.220	16.00	16.00		31.008		
				30.330							
				30.220							
2	27	0 + 15.00	32.158	30.210	30.220	16.00	16.00	15.00	31.008	465.120	
				30.240							
				30.210							
3	28	0 + 30.00	29.919	30.190	30.220	16.00	16.00	15.00	4.816	201.296	1.856
				30.210							
				30.260							
4	29	0 + 45.00	29.863	30.290	30.220	16.00	16.00	15.00	5.712	-	78.960
				30.250							
				30.120							
5	30	0 + 60.00	30.980	30.270	30.220	16.00	16.00	15.00	12.160	29.148	13.092
				30.230							
				30.160							
									60.00		
									Volume cut	695.564	
									Volume fill		92.652

Tabel 6.8.
Contoh perhitungan cut & fill kavling

Keterangan Pengisian tabel:

- (1). Nomor urut
 - (2). Nomor kavling yang sedang dikerjakan (yang dilengkapi dengan gambar arsite site plan kavling yang dikerjakan, seperti Gambar 6.5)
 - (3). Jarak stasioning
 - (4). Elevasi existing (sebelum di cut / fill)
 - (5). Elevasi final sesuai design rencana, diambil tiga titik
 - (6). Elevasi final rata-rata dari 3 titik elevasi final, data ini merupakan joint survey bersama antara pihak Ciputra surya, kontraktor cut & fill dan kontraktor struktur jalan.
 - (7). Lebar atas cut kavling, yaitu panjang kavling – GSB (lihat Gambar 6.3)
 - (8). Lebar bawah kavling (sama dengan lebar atas)
 - (9). Angka stasioning akhir-awal, yang biadanay merupakan lebar kavling
 - (10). Elevasi existing – elevasi final rata-rata dikalikan lebar rata-rata
- Perhitungan dalam kolom ini dilakukan otomatis dalam komputer

- Jika dalam "kolom area" bernilai positif menunjukkan existing > final rata-rata (H1 berada diatas lihat gambar 6.4)
- Jika dalam "kolom area" bernilai negatif menunjukkan existing < final rata-rata (H2 berada dibawah lihat gambar 6.4)

(11). (12). Volume cut / fill, didapat dari rata-rata luas area dari stasioning awal & akhir dikalikan jarak (D1 atau D2 tergantung dari jarak D1 atau D2 yang berada pada area positif lihat Gambar 6.4)

Perhitungan dalam kolom ini dilakukan secara otomatis dalam komputer.

2. Jalan

Project name : Citra raya surabaya
 Kontraktor : PT. Kelola tama albes
 SPK No : 606 / T / 20 - CRS
 Subject : Perhitungan volume cut & fill road 13 (ROW 8)
 Stasioning : STA 0 + 006.5 s/d 0 + 056.03
 Location : Puri Widya Kencana

No	Sta.	Elevasi				ROW	Road width			Distance of cross (m)	Area (I) Top (m)	Volume I		Area (II) Bottom (m)	Volume (II)	
		Existing (m)	Kavling (m)	Final (m)	Rata2 Final (m)		Top (m)	Kav (m)	Bottom (m)			Cut (m ³)	Fill (m ³)		Cut (m ³)	Fill (m ³)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	0 + 6.50	32.118	30.600	30.190	30.193	8.00	15.00	15.00	12.00		22.770	27.586		5.495	5.496	
				30.197												
				30.192												
2	0 + 8.03	31.486	30.600	30.210	30.218	8.00	15.00	15.00	12.00	1.530	13.290	77.343		5.157	5.157	
				30.217												
				30.220												
3	0 + 28.03	30.430	30.600	30.210	30.215	8.00	13.68	13.68	12.00	20.000	(2.325)		77.343	2.760	2.760	
				30.220												
				30.215												
4	0 + 38.03	30.490	30.600	30.150	30.166	8.00	14.27	14.27	12.00	10.000	(1.570)		19.474	4.519	4.519	23.31
				30.145												
				30.143												
5	0 + 48.03	29.400	30.600	29.702	29.700	8.00	15.00	15.00	12.00	10.000	(16.500)		90.350	(2.700)	(2.700)	15.8
				29.706												
				29.692												
6	0 + 56.03	29.100	30.600	29.180	29.193	8.00	15.00	15.00	12.00	8.000	(22.500)		156.000	(1.250)	(1.250)	
				29.192												
				29.198												
										49.530	104.929	343.167	137.859	39.160		
										Total volume cut (area I dan II)						242.788
										Total volume fill (area I dan II)						382.327

Tabel 6.9.

Contoh perhitungan cut & fill jalan

Keterangan :

- (1) Kolom penomoran
- (2) Nomor patok (stasioning) yang dikerjakan
- (3) Elevasi existing
- (4) Elevasi rencana kavling dengan toleransi 5 cm dibawah design

- (5) Elevasi final diambil tiga titik dan diambil hasil rata-rata
- (6) Elevasi final rata-rata
- (7) Lebar ROW berdasarkan lokasi yang dikerjakan dan disertai plot site plan
- (8) Lebar atas galian yaitu $ROW + 2C + 2B$ (lihat Gambar 6.3), dengan syarat lebar galian max tidak lebih dari ketentuan yang disyaratkan (lihat Tabel 6.1)

Secara global ada tiga kondisi galian yang mungkin terjadi :

- a. Elevasi existing > elevasi kavling > elevasi final seperti terlihat Gambar 6.6 A
- b. Elevasi existing < elevasi kavling > elevasi final seperti terlihat gambar 6.6 B
- c. Elevasi existing < elevasi kavling < elevasi final seperti terlihat gambar 6.6 C

- (9) Lebar kavling, sama dengan lebar atas galian
 - (10) Lebar bawah galian, yaitu $ROW + 2C$ (Gambar 6.3) atau sesuai perhitungan berdasarkan elevasi existing, kavling dan final
- Berdasarkan kolom (8), (9) dan (10) dilakukan secara otomatis dalam computer tergantung ROW jalan.
- (11) Panjang jalan perhitungan cut & fill jalan, dilakukan secara kumulatif
 - (12) Luas area (II) luas area bagian atas (lihat gambar 6.7) berbentuk empat persegi panjang

Luas ini didapat dari elevasi (existing - kavling) x lebar atas galian

Nilai luasan positif (cut) jika elevasi existing > kavling, sebaliknya nilai luasan negatif (fill) jika elevasi existing < kavling.

- (13) Volume cut, ada tiga kondisi yang memungkinkan :
 - a. Kondisi pertama, jika Sta. Awal **positif** dan luas Sta. berikutnya **negatif**, maka volume cut adalah luas rata-rata area awal + luas area STA. Berikutnya dikalikan jarak (11)

- b. Kondisi kedua, jika Sta. Awal **positif** dan luas Sta. berikutnya **negatif**, maka volume cut adalah luas rata-rata area awal + luas area Sta. berikutnya dikalikan proporsi jarak (11) terhadap area cut.
 - c. Kondisi ketiga, jika Sta. Awal **negatif** dan luas Sta. berikutnya **positif**, maka volume cut adalah luas rata-rata area awal + luas area Sta. berikutnya dikalikan proporsi jarak (11) terhadap area cut.
- (14) Volume fill, sama dengan kondisi (13) hanya terhadap posisi fill (negatif)
- (15) Luas area (II) luas area bagian bawah (gambar 1.4) berbentuk trapesium.
- Ada dua kondisi untuk perhitungan luas area ini :
- a. Jika elevasi existing > Kavling, maka luas adalah rata-rata dari (Elevasi kavling - Elevasi final) x Lebar atas ditambah (Elevasi kavling - Elevasi final) x Lebar bawah
 - b. Jika elevasi existing < Kavling, maka luas adalah rata-rata dari (Elevasi Existing - Elevasi final) x Lebar atas ditambah (Elevasi existing - Elevasi final) x Lebar bawah
- (16) Volume cut, idem seperti penjelasan (13).
- (17). Volume fill, idem seperti penjelasan (13).



Gambar 6.7. Penghampanan sirtu layer I dan II

3. Open channel

Project name : Citra Raya Surabaya
 Kontraktor : PT. Kelola tana albes
 SPK No : 400 / VII / 00 – CRS
 Subject : Perhitungan volume cut & fill temporary open channel C-7 barat
 Stasioning : STA 0+000 s/d sta 0+012
 Location : Taman puspa raya

No	Stasioning	Elevasi			Width		Distance of cross (m)	Area (m ²)	Volume	
		Existing (m)	Total exist (m)	Rata2 Final (m)	Top (m)	Bottom (m)			Cut (m ²)	Fill (m ²)
1	0+000	1,826	0,452	0,469	2,500	5,50		5,429		
			0,437							
			0,517							
2	0+000	1,753	0,367	0,434	2,500	4,00	6,00	4,288	29,152	
			0,430							
			0,504							
3	0+12,00	1,675	0,392	0,472	2,500	5,40	6,00	5,148	28,308	
			0,361							
			0,362							
							12,00			
Volume cut									57,060	
Volume fill										

Tabel 6.10

Contoh perhitungan Cut & fill open channel.

Cara perhitungan cut & fill open Channel pada prinsipnya sama dengan cara perhitungan pada cut & fill kavling, perbedaannya hanya pada pengisian data pada kolom lebar atas dan bawah open channel disini menggunakan data dari lapangan, sedangkan proses berikutnya dilakukan otomatis dengan komputer.

4. Jalan Acces

Cara perhitungan untuk cut & fill jalan acces ini sama persisi dengan cara perhitungan cut & fill open channel.

5. Double handling

Volume perhitungan untuk double handling adalah sesuai volume hasil cut yang telah dilakukan, dengan catatan panjang jalan yang disetujui belum tentu dengan panjang jalan yang telah dilakukan excavationnya,

6.5.3. Pengawasan Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah (Sub Base Coarse)

Sub base coarse (lapis pondasi bawah) adalah bagian dari konstruksi perkerasan jalan yang terletak diantara sub grade dan base, dengan ketebalan tertentu..

Adapun tebal sirtu (sub base) untuk jalan dikawasan citra raya surabaya adalah:

- 80 cm untuk jalan dengan finishing asphalt
- 60 cm untuk jalan dengan finishing paving

6.5.3.1. Spesifikasi Material Sub Base Yang Dipakai

- Material lapis pondasi bawah (sub base coarse) yang digunakan di proyek kota mandiri Citra Raya Surabaya merupakan campuran pasir, tanah dan batu yang didapat secara alami (uncrushed material batu),
Quarry material sub base (sirtu) ada di lereng gunung penanggungan Pandaan – Japaran Jawa Timur.
- Secara Teknis laboratories material yang berasal dari daerah lereng gunung penanggungan ini sudah mendapatkan rekomendasi dari Bina Marga sebagai material base class C, dengan gradasi sirtu (Agregat class C), sperti pada Tabel 6.11. berikut :

Tabel 6.11.

Gradasi material base class C PT. Ciputra Surya

<i>Sieve Size (Astm Mm)</i>	<i>Percentage Lolos Klass C</i>
63	100
37.5	100
19	100
9.5	-
4.75	51 – 74
2.36	-
1.18	-
0.425	18 – 36
0.075	10 - 22

- Sifat – sifat material:
 - Liquid limit (AASHTO T89) Max. 40
 - Plastility index (AASHTO T90) Min. 6, max 20
 - Abrasion of coarse (AASHTO T96) Max 40%

- Hasil pemadatan
 - CBR Min. 40 %
 - Density lapangan (sand cone) 95 % lab.

6.5.3.2. Metode Pembentukan Sub Base

1. Persiapan Lahan

- Ruas jalan yang akan dikerjakan harus sudah di joint sub grade
 - Patok-patok batas lebar sub base yang akan dihampar dipasang tiap STA dan diberi tanda ketinggian sub base tiap layer
 - Check gambar design structure surface jalan menggunakan paving atau asfalt.
 - Check peralatan contractor :
 - Bulldozer, untuk penghampanan sirtu
 - Vibro / compactor (digunakan setelah penghampanan selesai)
 - Wheel loader / grader untuk finishing penghampanan / perataan / scrub.
 - Tangki air (digunakan setelah penghampanan selesai)
- Pengecekan meliputi tipe, jumlah dan kondisi peralatan (bagus atau rusak).

2. Penghampanan

- Beri patok tiap STA (10 m¹) kanan dan kiri lengkap dengan tanda elevasi top sub base padat.
- Patok terbuat dari bahan bambu yang dibelah dengan lebar 2 – 3 cm, tinggi menyesuaikan kondisi lapangan, pokoknya melebihi tinggi penghampanan dalam keadaan lepas (belum dipadatkan)
- Diameter terbesar material sub base < ½ tebal penghampanan.
 - Penghampanan dilakukan dalam 2 atau 3 layer, tergantung ketebalan lapisan pondasi.
 - Metode tiap layer penghampanan dapat dijelaskan seperti pada Tabel 6.12. berikut.

Tabel 6.12. Metode penghampanan tiap layer

<i>Tebal Sub Base / Sirtu 60 cm.</i>	<i>Tebal Sub Base / Sirtu 80 cm.</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Layer I 40 cm. ▪ Layer II 20 Cm. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Layer I 40 cm. ▪ Layer II 20 Cm. ▪ Layer III 20 cm.

- Standart lebar penghamparan sirtu jalan dikawasan Citra raya surabaya adalah seperti pada tabel 6.13 berikut:

Tabel 6.13.

Standar lebar penghamparan sirtu di Citra Raya Surabaya

NO	ROW	Sub base coarse layer I			Subbase coarse layer II		
		L-Bawah (m)	L-Atas (m)	Tinggi (m)	L-Bawah (m)	L-Atas (m)	Tinggi (m)
1	6	5.10	3.30	0.40	5.50	4.30	0.60
2	8	4.80	4.00	0.40	7.40	6.20	0.60
3	9	5.80	5.00	0.40	7.90	6.70	0.60
4	10	6.80	6.00	0.40	8.90	7.70	0.60
5	12	8.80	8.00	0.40	10.30	9.70	0.60
6	14	11.00	10.00	0.40	13.30	11.70	0.80
7	15	12.00	11.00	0.50	14.30	12.70	0.80
8	18	15.00	14.00	0.50	17.30	15.70	0.80
9	19	16.00	15.00	0.50	18.39	16.70	0.80
10	20	17.00	16.00	0.50	19.30	17.70	0.80

Adanya penghamparan layer I tersebut ditujukan untuk pemasangan RCP karena lebar penghamparan layer I tidak sampai menghalangi proses penggalian sirtu, sehingga pada saat layer II dihampar tidak ada lagi galian untuk pipa.

- Lebar penghamparan sirtu layer I harus diusahakan tidak melebihi rencana posisi pipa drainase sehingga kehilangan sirtu akibat penggalian pipa dapat diperkecil.
- Penghamparan sirtu layer II dapat dikerjakan setelah kondisi berikut terpenuhi :
 - Layer I sudah dipadatkan dan kepadatan memenuhi syarat 95 %.
 - Sirtu layer I sudah di joint survey untuk mengetahui elevasi dan volumenya.
 - Pipa drainage sudah terpasang dan siap diurug sirtu.
- Tebal penghamparan per layer = tebal padat rencana per layer x 1.2 (faktor pengembangan)
- Check / monitor ketebalan penghamparan layer I sub base / sirtu jangan sampai ketebalannya melebihi 40 cm.
- Penghamparan sirtu layer II, IV, V dst ketebalannya maksimum yang diijinkan 20 cm.

3. Pemadatan

□ Peralatan yang di perlukan:

- a. Vibro compactor / mesin giling dengan penggetar, dengan spesifikasi
 - Frekwensi diatas 2200 Pwt / menit
 - Berat 5 s/d 6 ton
 - Amplitudo rendah
- b. Tangki air lengkap dengan sprayer.

□ Metode pemadatan :

- a. Pemadatan dilakukan perlapis mengikuti tebal penghamparan.
- b. Check dengan water pass elevasi penghamparan sesuaikan dengan tebal rencana pemadatan, misal :
 - Rencana tebal padat layer II = 20 cm.
 - Tebal lapisan sebelum dipadatkan = 20×1.2
 - Elevasi sirtu sebelum pemadatan = elevasi layer I + 24 cm.
- c. Lakukan penambahan air sampai mencapai kadar air optimum. Sebelum kadar air mencapai optimum jangan lakukan pemadatan. Hal ini akan ada gunanya karena lapisan sirtu gradasinya sudah terlalu rapat.
- d. Setelah kadar air mencapai optimum lakukan pemadatan, untuk masing-masing lintasan overlap 20 cm.
- e. Pemadatan diawali dari tepi sirtu menuju ke As jalan.
- f. Pemadatan pada super elevasi tikungan dimulai dari elevasi terendah ke tinggi.
- g. Dari hasil pengamatan dilapangan kepadatan optimum lapisan sirtu dapat dilapisi 10 s/d 12 lintasan vibro compactor dengan kecepatan 1000 m / jam.

□ Kontrol pemadatan

- a. Pemadatan jangan dilanjutkan apabila secara visual dilapangan sirtu yang dipadatkan menampakkan gejala "Heaving of weaving" ada gerakan vertikal atau horizontal. Kondisi ini biasanya terjadi apabila:
 - Kadar air sirtu jauh melampaui kadar air optimum.
 - Material sirtu jelek, gradasi terlalu halus dan kadar lempung (plastic material) tinggi.

- Kondisi sub grade saat sirtu dihampar tergenang air.
- b. Untuk mempercepat pekerjaan pemadatan dan mencegah terjadinya pemadatan ulang yang akan menghambat penyelesaian pekerjaan, estimasi waktu yang diperlukan untuk proses pemadatan hendaknya selalu dilakukan, misalnya :

ROW 8

- a. Panjang jalan = 100 m.
- b. Lebar sirtu = 6.1 m.
- c. Lebar efektif dari vibro = 1,15 m.
- d. Jumlah lintasan pemadatan 12 lintasan.
- e. Kecepatan 1000 m / jam

Waktu yang diperlukan untuk proses pemadatan :

$$\frac{a \times b \times d}{c \times e} = \frac{100 \times 6.1 \times 12}{1.15 \times 1000} = 6,3 \text{ jam} = 6 \text{ jam (dibulatkan)}$$

- Jadi untuk pemadatan ruas jalan tersebut vibro compactor harus melakukan pemadatan selama 6 jam.

Metode pengawasan seperti ini cukup efektif dilaksanakan dan efisien.

❑ *Kontrol kadar air untuk pemadatan*

Pemberian kadar air yang mendekati / tepat pada kadar air optimum untuk proses pemadatan sangat menentukan hasil akhir kepadatan yang diinginkan. Kekurangan kadar air disamping menyulitkan proses pemadatan juga akan mengakibatkan segregasi pada material sirtu.

Kontrolling kadar air yang tepat memang agak sulit dilakukan tetapi berdasarkan evaluasi hasil test yang selama ini dikerjakan oleh PT. Testana Engineering dapat disimpulkan rata-rata kadar air hasil quarry $\pm 7.15 \%$ saat musim kemarau dan 8.5% saat musim hujan sedangkan kadar air optimum untuk proses pemadatan sirtu dari hasil proctor test 13% .

Misalnya :

- A.) Panjang jalan 100 m.
- B.) Lebar sirtu 6.1 m.
- C.) Tebal hamparan 0.20 m.
- D.) Kadar air actual 5000 lt.
- E.) MOC sirtu 13%

F.) Tangki air 5000 lt.

➤ Total penambahan / penyiraman air :

$$= \frac{(A \times B \times C) \times (E - F) \times 1000}{F}$$

$$= \frac{(100 \times 6.1 \times 0.2) \times (3 - 7.5 \%) \times 1000}{5000}$$

$$= 1,427 \text{ tangki} = 1.5 \text{ tangki.}$$

4. Kontrol Kualitas

Untuk kontrol kualitas hasil pekerjaan sub base, maka perlu pengetesan yang meliputi :

- Gradasi test setiap 1000 m³.
- Density test (sand Cone) 80 % minimal 3 titik atau setiap 50 m¹ zig zag
- Abrasion test setiap pergantian quarry.
- Test kadar air natural material setiap hari.
- Proctor test setiap penggantian quarry

Dari kontrol kualitas yang mungkin diterapkan diatas, yang sudah pasti dilakukan pada proyek perumahan Citra Raya surabaya adalah Sand cone test yang dikerjakan oleh kontraktor pengetesan yang ditunjuk (misalnya Testana Engineering). Sedangkan kontrol lainnya belum pasti dilaksanakan.

Adapun yang perlu mendapat perhatian pada pekerjaan sand cone test adalah:

- *Test sand cone dilakukan setiap jarak 50 m¹ zig zag, minimal 3 titik*
- *Peralatan yang dipakai:*

a. Panci / wadah	f. Kuas
b. Botol plastik	g. Paku 4 buah
c. Cone (keruncut)	h. Linggis kecil
d. Plat dasar	i. Palu
e. Pasir ottawa	
- *Langkah-langkah pengetesan :*
 1. Seorang pengawas menentukan titik-titik yang akan ditest setiap 50 m¹ zig zag.
 2. Pemasangan plat diatas base coarse yang akan ditest dan dipaku pinggir-pinggirnya agar tidak bergeser sewaktu dilakukan pemgetesan.

3. Membuat lubang pada tanah ditengah plat yang berlubang, semua tanah yang berasal dari lubang tersebut dikumpulkan, ditimbang beratnya serta dihitung kadar airnya.
 4. Cone dipasang pada botol plastik yang berisi pasir ottawa dan ditimbang dengan posisi kran pada cone tertutup.
 5. Botol plastik dan cone diletakkan diatas lubang dengan posisi terbalik, kemudian kran dibuka, maka pasir dalam botol akan mengisi lubang tersebut sampai penuh.
 6. Setelah lubang penuh, kran ditutup dan sisa pasir ottawa + botol plastik + cone ditimbang.
 7. Lakukan pencatatan hasil penimbangan.
- *Perhitungan hasil pengetesan kepadatan dengan sand cone*
- Dasar teorinya adalah mencari berat tanah kering yang diambil dari hasil pemadatan dilapangan. Berat tanah kering ini dibagi dengan volume tanah yang diambil.
- Seluruh proses perhitungan dilakukan oleh kontraktor pengetesan yang ditunjuk (misalnya Testana Engineering). μ (perbandingan kepadatan lapangan dibanding kepadatan laboratorium) yang dianjurkan paling sedikit 95%. Bila kepadatan dilapangan kurang dari 95% kepadatan dilaboratorium, maka tanah dilapangan tersebut harus dipadatkan lagi.
- Pada setiap pengetesan seorang pengawas harus mengetahui hasil sementara pengetesan yang berupa berat penimbangan yang dilakukan, seorang pengawas juga wajib mencantumkan paraf dilembar hasil pengetesan sementara tersebut.
 - Selama menunggu proses pengolahan / perhitungan hasil kepadatan, kontraktor dilarang melakukan pekerjaan yang ada sangkut pautnya dengan pekerjaan pada tahap berikutnya.
 - Jika kepadatan telah memenuhi syarat, pengawas membubuhkan tanda tangan persetujuan pada lembar laporan hasil pengetesan akhir. Setelah itu kontraktor baru diperbolehkan mengadakan joint survey bersama antara pihak PT. Ciputra Surya dengan pihak kontraktor, sebagai opname untuk tagihan kontraktor.

6.5.3.3. Opname Pekerjaan

Opname pekerjaan untuk pekerjaan sub base jalan dilakukan dengan joint survey bersama antara surveyor PT. Ciputra Surya dengan surveyor kontraktor pelaksana pekerjaan.

Joint survey bisa dilaksanakan jika :

1. Kepadatan sirtu telah mencapai kepadatan yang disyaratkan
2. Bentuk permukaan tidak bergelombang / relatif rata

Dalam pekerjaan joint survey / opname ini tugas dari pengawas proyek adalah membuat kesepakatan waktu pelaksanaan joint survey dan sebisa mungkin pengawas mengikuti jalannya joint survey tersebut.

Joint survey dalam pekerjaan ini meliputi pengambilan elevasi pada titik-titik yang ditentukan, biasanya setiap jarak 10 m¹ dan diambil pada posisi tengah dan kedua tepi jalan.

Setelah joint survey dilakukan, maka pengawas bersama surveyor kedua belah pihak mengecek apakah ketebalan pemadatan masuk dalam toleransi, yaitu ± 2 cm. dari elevasi rencana. Jika sudah masuk dalam toleransi pengawas dan surveyor kedua belah pihak membubuhkan paraf pada lembar hasil joint survey.

6.5.3.4. Perhitungan Berita Acara Prestasi (BAP) Hasil Pekerjaan Sirtu / Sub Base Coarse

Prinsip perhitungannya volume hasil pekerjaan sirtu / sub base coarse adalah lebar hamparan bawah ditambah lebar hamparan atas kemudian dibagi dua dan hasilnya dikalikan panjang penghamparan.

6.5.4. Pengawasan Pekerjaan Pondasi Atas (Base Coarse)

Pekerjaan base coarse (pondasi atas) adalah bagian dari konstruksi perkerasan jalan yang terletak diantara sub base dan lapisan penutup.

6.5.4.1. Spesifikasi Teknis Material

Proyek Citra raya surabaya dalam kegiatan proyek sehari-hari menggunakan spesifikasi material sebagai berikut:

1. Sumber Material

Material agregat base yang dipakai berasal dari hasil mesin pemecah batu dari Quarry yang dikombinasikan atau di blending sehingga didapatkan gradasi agregated sesuai dengan spesifikasi agregated base.

2. Class Agregat Base

Ada dua macam agregated base yang dipakai dalam, yang keduanya berbeda baik kualitas maupun penggunaannya, yaitu agregated base class A dan class B.

Secara umum agregated class A digunakan dibawah lapisan asfalt atau paving, sedangkan agregated class B digunakan untuk material sub base atau untuk batu jalan

3. Gradasi Agregat

Dikenal 3 macam gradasi agregat yang digunakan dalam proyek Citra raya surabaya :

A. Coarse Agregated

Coarse agregated tertahan pada ayakan 4.75 mm, memiliki minimal 3 permukaan bidang pecah, keras dan tajam, dihasilkan dari mesin pemecah batu.

B. Fine Agregated Base

Lolos ayakan 4.75 mm, dapat berupa material alam atau dari abu yang dihasilkan mesin pemecah batu. Apabila material fine agregated digunakan sebagai material alami, maka material tersebut harus bebas dari kotoran-kotoran organik, kandungan lumpur yang tinggi.

C. Gradasi kombinasi Material Base :

Gradasi kombinasi material agregat terdiri atas coarse agregated dan fine aggregate, dengan gradasi seperti pada tabel 6.14 berikut :

Tabel 6.14.

Gradasi kombinasi material base yang di pakai Citra Raya Surabaya

Ukuran Ayakan (Mm)	Percentase Lolos Class A	Percentase Lolos Class B
63	100	100
37.5	100	67 - 100
19.0	65 - 81	40 - 100
9.5	42 - 60	25 - 80
4.75	27 - 45	16 - 66
2.36	18 - 33	10 - 55
1.18	11 - 25	6 - 45
0.425	6 - 16	3 - 33
0.075	0 - 8	0 - 20

D. Sifat – Sifat Material Base

Tabel 6.15 berikut, menggambarkan sifat-sifat material base yang diterapkan pada proyek Citra Raya Surabaya

Tabel 6.15. Sifat-sifat material base

PROPERTY	CLASS A	CLASS B
Abrasi Coarse Agegated (Aashto T – 96 – 77)	0 – 40 %	0 – 50 %
Plasticity Index (Aashto T – 90 – 70)	0 - 6	4 - 10
Plasticity index material yang lolos ayakan 75	25 Max	
Liquit limit (Aashto T 89 - 68)	0 – 35	
Fraksi hawks (Aashto T 112 - 78)	0 – 5 %	
CBR (Aashto T 193)	80 Min	35 Min
Rongga udara pada kepadatan optimum	14 Min	10 Min

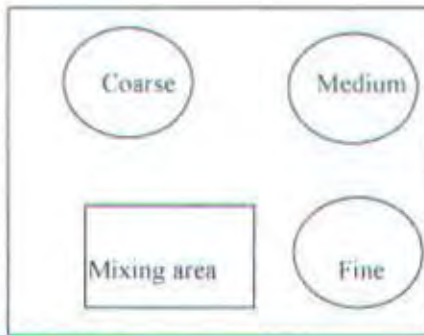
E. Pencampuran Material

Hal-hal yang harus mendapat perhatian dalam pencampuran material base coarse:

1. Material base harus dicampur di stock pile material sesuai proporsi kombinasi, tidak diperkenankan mencampur material base di lokasi penghamparan.

2. Masing-masing material ditempatkan terpisah, supaya tidak terjadi kontaminasi antar jenis material.

Metode pencampuran jika menggunakan material medium, adalah seperti Gambar 6.8 berikut :



1. Medium + fine \rightarrow Mixing
2. 1 + coarse \rightarrow Mixing \rightarrow Base
tanpa material medium.
3. Coarse + fine \rightarrow mixing \rightarrow Base

Gambar 6.8. Pencampuran material

6.5.4.2. Metode Kombinasi Agregat

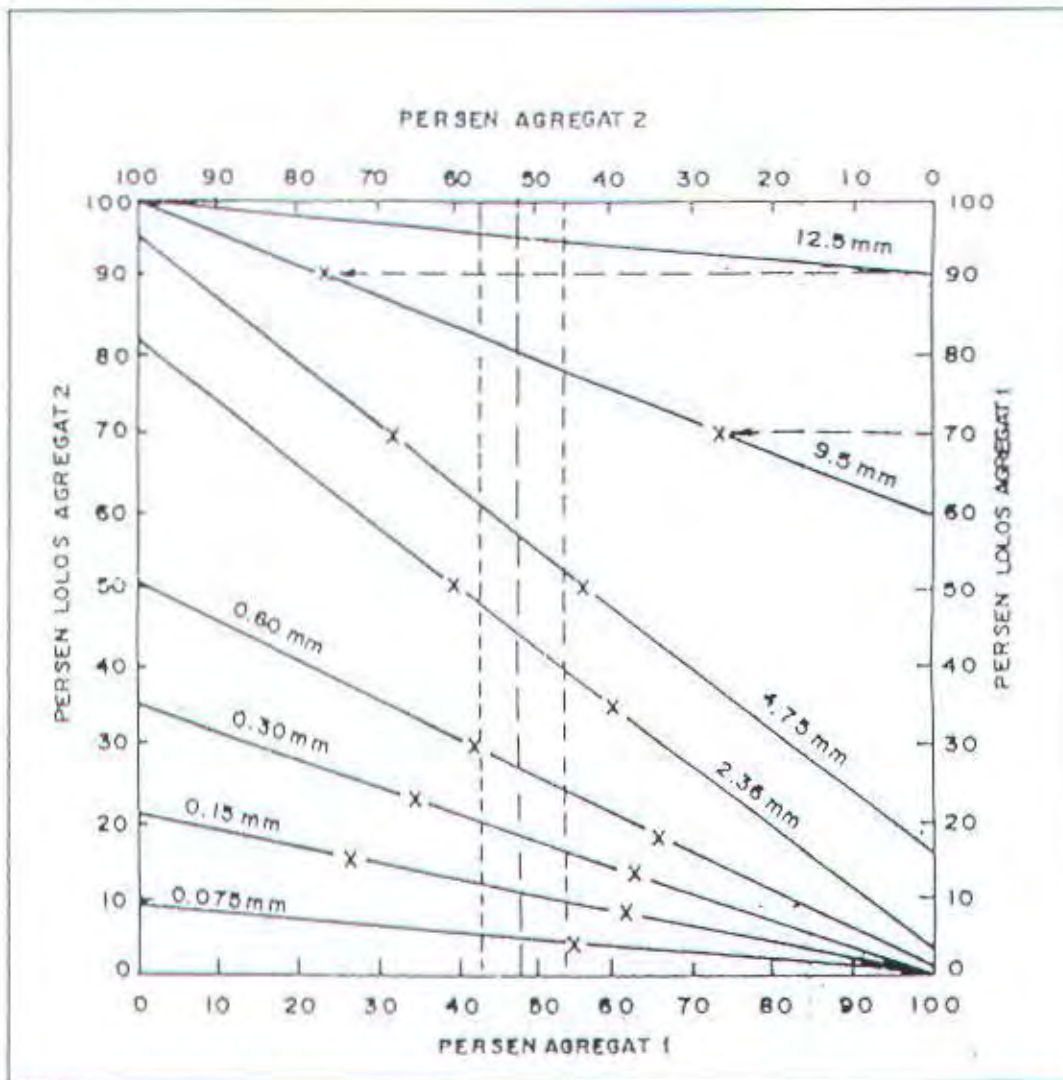
Ada beberapa metode penggabungan agregat yaitu :

1. Perkiraan visual saringan
2. Prosedur matematik
3. Metode grafik

Pada umumnya saat ini untuk penggabungan agregated digunakan metode grafik dan dilakukan *Trial and Error*. Metode ini cukup efektif dan efisien diterapkan di lapangan karena dapat cepat mengetahui hasil komposisi material dan hasilnya cukup baik

- Metode grafik yang banyak digunakan untuk mengkombinasikan aagregated adalah metode grafik yang dipublikasikan Asphalt Institute – Manual series No. 22 tahun 1983. Metode ini hanya mengkombinasikan 2 macam aagregated dengan menggunakan hasil-hasil analisa saringan dari masing-masing agregated :
 - a) Persentase yang lolos berbagai ukuran untuk agregated 1 digambarkan disebelah kanan skala vertikal.
 - b) Persentase yang lolos untuk agregated 2 digambarkan disebelah kiri skala vertikal (menunjukkan 100 % asere)
 - c) Hubungkan titik-titik yang menunjukkan ukuran yang sama dengan garis lurus dan beri label yang menunjukkan ukuran masing-masing.

- d) Untuk ukuran tertentu, tandai pada garis lurus dimana garis memotong batas spesifikasi, diukur pada skala vertikal (perhatikan untuk ukuran 9,5 mm, dua titik dicantumkan pada garis 70 dan 90 % pada skala vertikal).
- e) Bagian garis diantara kedua titik tersebut menunjukkan perbandingan dari agregated 1 dan 2, diukur pada skala horizontal, yang tidak akan melebihi batas spesifikasi untuk ukuran yang bersangkutan.
- f) Bagian dari skala horizontal, yang dibatasi oleh 2 garis vertikal, jika diproyeksikan dalam arah vertikal, ada di dalam limut spesifikasi untuk semua ukuran, dan menunjukkan batas-batas dari perbandingan yang mungkin untuk menghasilkan campuran yang memuaskan dalam kasus ini 43 sampai 45 % dari agregated 2 akan memasuki spesifikasi jika dicampur, dapat juga dilihat bahwa persentase material campuran melalui saringan 0/60 mm (No. 30) dan 0.075 mm (No. 2.000) merupakan bagian kritis atau nilai pengendalian untuk menjaga agar campuran senantiasa berada di dalam batas-batas spesifikasi.
- g) Untuk pencampuran, biasanya dipilih titik tengah dari skala horizontal, dalam hal ini 48 % agregated 1 dan 52 % agregated 2.



Gambar 6.9. Penggabungan agregat 1 dengan agregat 2 untuk memenuhi persyaratan gradasi

6.5.4.3. Metode Pelaksanaan Dan Pengawasan Di Lapangan

1. Penghamparan

- Tebal lapisan padat minimum 3 x ukuran agregat terbesar, misal ukuran agregat terbesar 3 cm maka minimum tebal padat adalah 9 cm, hal ini dimaksudkan untuk menjamin agar agregat berukuran maksimum dapat saling mengunci secara rapat dengan agregat yang berukuran lebih kecil.
- Tebal hamparan umumnya 1.2 x tebal padat, misal tebal padat 20 cm, maka tebal hamparan 24 cm, tebal pada hamparan tidak boleh lebih kecil dari 20 cm. Apabila

dikehendaki lapisan base coarse padat lebih dari 20 cm harus dilakukan hamparan dua kali (2 lapis hamparan).

- Untuk menghindari segregasi dilapangan harus diperhatikan hal-hal sebagai berikut:
 - a. Hindari penggunaan truck konvensional / tanpa dump.
 - b. Saat dump truck menuangkan material base, usahakan pengemudi menggetarkan dan menjalankan kendaraan perlahan-lahan sehingga timbunan material yang dihasilkan bisa relatif datar, tidak terjadi penimbunan material yang menggunung. (lihat gambar 6.10 berikut)



Penghamparan yang salah



Penghamparan yang benar

Gambar 6.10 _ Tipe penghamparan

- Peralatan penghamparan :
 - a. Dozer untuk meratakan
 - b. Grader / Wheel Loader untuk finishing

2. Pemadatan

Pemadatan lapis pondasi atas (base coarse), menurut pembagian tingkat pemadatan dibagi menjadi dua macam, yaitu:

- Pemadatan primer
 - Pemadatan sekunder.
- Pemadatan primer adalah sama dengan pemadatan perkerasan dan lapisan lain, yang sarannya adalah memadatkan seluruh lapisan, sehingga partikel-partikel agregat saling mengunci serapat mungkin, secara jelas memperkokoh lapisan sehingga mampu memikul beban roda yang sangat tinggi.
- Pemadatan sekunder adalah pemadatan pada lapisan teratas dari lapis permukaan padat, yang saling mengunci, yang dapat diberi lapis resapan atau lapis pengikat (tack coat) bila digunakan LATASTON (HRS). Pemadatan sekunder memerlukan usaha pemadatan yang lebih besar daripada pemadatan primer.

A. Jenis-jenis peralatan pemadatan

▪ Mesin Giling Statis

Mesin giling statis dapat digunakan baik pada pelaksanaan pemadatan primer maupun sekunder, biasanya digunakan mesin giling roda tiga dengan berat 7 – 12 ton, mesin giling tandem juga dapat digunakan.

Untuk memadatkan suatu lapisan dengan tebal 10 cm diperlukan beban tidak kurang dari 3 ton per meter lebar giling paling sedikit diperlukan 25 lintasan. Bila pada tahap ini permukaan masih belum rapat juga, maka diperlukan pemadatan lebih lanjut.

Lazimnya, satu mesin giling dapat menyelesaikan pemadatan primer dan sekunder pada ukuran kira-kira $100 \text{ m}^2/\text{jam}$, yaitu 50 jam kerja mesin giling/km. untuk lebar hamparan 5 meter. Kecepatan operasi mesin giling roda baja harus berkisar antara 3 – 4 km/jam.

Kelemahan dari mesin giling roda baja statis :

Mesin giling statis tidak ideal untuk lapisan pemadatan lapis pondasi, karena terlalu lambat untuk memadatkan lapis terbawah dari lapis pondasi dan cenderung untuk merapatkan lapisan atas, dengan memecahkan agregat lapis atas, menghasilkan banyak debu halus. Ini akan berakibat sangat jelek apabila lapis permukaan kelebihan air (terlalu basah).

Jika lapisan permukaan semakin hancur, misalnya bila agregat yang digunakan lunak atau porus, mungkin perlu segera menghentikan pemakaian mesin giling baja setelah 25 lintasan dan selanjutnya penggilingan permukaan dilaksanakan memakai mesin giling roda karet.

▪ Mesin Giling Ban Pneumatic

Mesin giling roda karet yang digunakan pada pekerjaan jalan, beratnya biasanya berkisar antara 7 – 9 ton. Mesin giling ini tak dapat memadatkan dengan sempurna suatu lapisan pondasi, meskipun tebalnya hanyalah 10 cm, karena kemampuannya memadatkan dengan baik terbatas sampai kira-kira 5 cm, penggunaannya lebih sesuai untuk tanah lempung. Namun demikian mesin ini sangat cocok untuk mengunci lapis permukaan atas (pemadatan sekunder) karena tidak memecahkan agregat lapis permukaan.

▪ Mesin Giling Dengan Penggetar

Mesin giling penggetar dengan roda berbentuk drum dengan permukaan halus, dirancang khusus untuk memadatkan agregat kasar sehingga hasilnya pada pemadatan primer sangat baik, dengan catatan apabila cara penggunaannya benar, namun kalau penggunaannya salah, dapat menghancurkan seluruh pekerjaan.

Mesin pemadat dengan alat penggetar ini berbeda-beda berat serta frekwensi dan amplitudo getarannya. Getaran merambat ke bawah / ke dalam lapis pondasi, membuat partikel-partikel kasar dan halus bergetar. Hal ini akan mengurangi pengaruh gesekan yang menahan pemadatan, dengan demikian pengaruh berat lapisan atas dan berat mesin giling menyebabkan bahan cepat menjadi padat. Dekat permukaan dimana tak ada beban bekerja pada agregat, setelah mesin giling melintas getarannya menggoncang-goncang partikel-partikel dan melonggarkan kepadatannya.

Mesin giling getar mula-mula memadatkan lapisan bawah karena adanya beban yang lebih berat diatasnya. Semakin banyak lintasan dibuat, pemadatan memberi pengaruh pada lapis yang lebih atas tetapi pada saat yang sama lebih banyak enersi dipantulkan kembali melepaskan ikatan bahan dipermukaan. Akibatnya adalah tak banyak lagi pemadatan yang terjadi karena hampir semua enersi getaran terbuang menumbuk lapisan permukaan.

Tumbukan yang dialami lapisan atas adalah sangat jelek. Hal ini akan menyebabkan terjadinya segregasi yang parah, memecahkan agregat kasar dan mungkin dapat merusak bearing mesin giling. Mesin giling getar harus segera ditarik bila kepadatan maksimum telah dicapai. Ini akan tercapai setelah dilakukan penggilingan antara 3 – 8 lintasan, tergantung kedalaman lapisan serta agregat dan mesin giling yang digunakan. Untuk menentukan jumlah lintasan optimum, disarankan untuk melakukan uji coba sebelumnya.

Mesin getar yang berat, dengan amplitudo yang tinggi dan frekwensi getaran rendah biasanya dirancang untuk keperluan pemadatan pondasi yang tipis, ia akan terlalu memadatkan lapis pondasi bawah, tetapi tidak ada manfaatnya sama sekali pada lapis pondasi, bahkan lapisan itu pecah dan mengalami segegasi. Oleh karena itu untuk mendapatkan lapis pondasi yang tipis disarankan menggunakan mesin getar yang mempunyai frekwensi tinggi, amplitudo rendah dan berat sedang.

Mesin giling getar dengan frekwensi diatas 2200 putaran / menit kelihatnnya lebih sesuai. Untuk jenis peralatan getar yang lainnya, sebelum diambil keputusan untuk digunakan, perlu diuji coba dahulu.

Pemadatan sekunder dapat dilakukan dengan menggunakan mesin giling roda karet, mesin giling roda baja statis atau bahkan dengan mesin giling getar yang berat, tetapi dengan catatan getarannya dimatikan.

B. Pengendalian mutu pemadatan

Karena pengujian pemadatan lapis pondasi agak sulit pelaksanaannya, maka cara yang paling baik untuk menjamin pemadatan primer adalah dengan menggiling menurut pola yang konsisten, memastikan bahwa seluruh permukaan telah digiling dengan rata, bahwa mesin giling dalam jumlah yang cukup telah bekerja penuh dan bahwa jam kerja total yang diperlukan untuk penggilingan telah dilaksanakan pada setiap area pondasi.

Pemadatan sekunder dikatakan telah selesai, bila seluruh bahan / agregat dipermukaan telah benar-benar terikat / terkunci, terlihat sebagai 'mosaic batuan'. Harus terlihat adanya batuan sedang dan kasar diatas seluruh permukaan dan ruang-ruang antar batuan harus benar-benar terisi dengan bahan halus. Secara sederhana, bila lapisan tersebut ditekan (tidak terlalu keras) dengan tangan, maka bila diamati harus tak ada gerakan batuan sama sekali.

▪ *Kontrol Kadar Air*

Tingkat kadar air pada pemadatan lapis pondasi dengan agregat tidak sekritis bila dibandingkn dengan pemadatan tanah lempung. Tetapi sangat penting untuk diperhatikan untuk tidak merendam agregat atau membiarkan kering karena segregasi dapat terjadi. Hal ini benar-benar kritis jika digunakan mesin giling getar.

▪ *Penyebab kegagalan*

Pelaksanaan pekerjaan pemadatan primer yang tidak sempurna dapat mengakibatkan kegagalan, yang diperlihatkan dengan munculnya alur secara dini dan "terdorongnya" bahan. Pemadatan sekunder yang tidak sempurna akan menyebabkan terlepasnya bahan-bahan dipermukaan pada saat pelaksanaan atau pada saat dilalui

kendaraan umum, permukaan juga akan menjadi sangat porous sehingga pada saat penyemprotkan lapis aspal serap atau aspal pengikat banyak dari aspal yang harganya mahal, akan masuk jauh kedalam lapisan permukaan.

Takaran penggunaan mungkin akan naik, tetapi sering kali porositasnya tidak merata, sehingga akan mengakibatkan adanya bagian pondasi yang kering dan bagian yang kelebihan aspal. Penempatan BURTU / BURDA diatas permukaan yang porous lebih sering mengalami kegagalan yang terjadi lebih dini.

C. Pengetesan Hasil Pemadatan

Hasil pemadatan dilapangan, pada proyek Citra raya surabaya dilakukan dengan pengetesan CBR lapangan dengan bantuan peralatan dump truk.

CBR adalah perbandingan antara beban beban yang dibutuhkan untuk penetrasi contoh tanah sebesar 0,1" / 0,2" dengan beban yang ditahan batu pecah standar pada penetrasi 0,1" / 0,2".

Alat uji yang digunakan adalah piston dengan luas 3 inch, yang dipasang dibawah dump truck

Piston digerakkan dengan kecepatan 0,05 inch/menit, vertikal kebawah.proving ring digunakan untuk mengukur beban yang dibutuhkan pada penetrasi tertentu yang diukur dengan arloji pengukur (dial)

Beban yang digunakan untuk melakukan penetrasi standar adalah seperti pada Tabel 6.16. di bawah ini :

Tabel 6.16

Beban untuk penetrasi standar.

Penetrasi inch	Beban standar lbs	Beban standar (lbs/inch ²)
0,1	3000	1000
0,2	4500	1500
0,3	5700	1900
0,4	6900	2300
0,5	7800	6000

(Sumber : Perkerasan lentur jalan raya oleh Silvia sukirman : 1992)

Pada proyek perumahan Citra raya surabaya beban yang digunakan adalah beban gandar dump truk bermuatan sirtu penuh.

Tugas seorang pengawas proyek dalam pengetesan ini adalah:

1. Menentukan titik – titik yang akan dilakukan pengetesan
2. Ikut mengamati pembacaan arloji ukur (dial)
3. Memberi paraf pada lembar pelaksanaan pengetesan / hasil pengetesan lapangan.
4. Melakukan pengecekan dari hasil CBR lapangan yang diolah oleh konsultan pengetesan yang ditunjuk, dengan didasarkan hasil pemeriksaan lapangan, apakah hasil CBR lapangan sudah sesuai spesifikasi . Jika belum lakukan pemadatan ulang

6.5.4.4. Opname Lapangan

Opname lapangan dilakukan dengan joint survey bersama antara surveyor PT, Ciputra surya dengan Surveyor kontraktor, dimana proses kerja yang dilakukan persis seperti pada pekerjaan lapis pondasi bawah (sub base)

6.5.4.5. Perhitungan BAP Pekerjaan Base Coarse

Cara perhitungan Berita acara prestasi (BAP) pekerjaan sub base dan bentuk tabel perhitungan yang dipakai, pada prinsipnya sama persis dengan cara perhitungan BAP pekerjaan base coarse

6.5.5. Pengawasan Pekerjaan Lapis Permukaan (Finishing) Jalan

Pekerjaan lapis permukaan / surface / finishing untuk jalan, pada proyek Citra raya surabay ada dua macam yaitu finishing dengan aspal atau dengan paving block

Finishing aspal pada umumnya dilakukan untuk jaln-jaln kolektor ataupun jalan utama., sedangkan Finishing permukaan jalan dengan paving bloc diterapkan pada semua jalan lokal oleh karena finishing ini cukup dominan.

6.5.5.1. Pengawasan Jalan Dengan Finishing Aspal

Finishing jalan dengan aspal untuk proyek Citra raya surabaya dilakukan dengan dua lapis pengaspalan:

- Lapis I adalah lapis ATB (Aspal Treated base) setebal 6 cm.
- Lapis II adalah lapis AC (Aspal Cemen) atau SMA (Siematis Aspal) setebal 5 cm.

Selama jalan yang telah dilakukan pengaspalan dengan ATB masih sering dilalui untuk mobilisasi alat berat untuk proyek-proyek disekitarnya, maka lapis AC atau SMA tidak akan dilakukan dulu untuk menghindari adanya kerusakan lapis permukaannya (agar jakemulusan jalan

1. Pekerjaan yang ada pada finishing permukaan jalan dengan asfalt

A. Prime coat (lapis resepe pengikat)

Bahan

- a. Jenis asfalt cemen (AC) – 10 (\pm asfalt penetrasi 80 / 100)
- b. Jenis asfalt cemen (AC) – 20 (\pm asfalt penetrasi 60 / 70)

Perbandingan

Mminyak tanah per 100 bagian asphalt cement

Pelaksanaani

Dipasang hanya pada permukaan yang rata dan kering atau sedikit lembab dan tidak dilaksanakan pada saat angin kencang, hujan atupun cuaca akan turun hujan.

Penghamparan prime coat yang diisyaratkan antara 0.4 – 1.3 lt / m²

Perhitungan

Perhitungan dilakukan dalam luas yaitu satu liter prime coat untuk satu meter persegi jalan yang dikerjakan (1 l/m²)

B. Asphalt Treated Base (ATB)

Penghamparan ATB sering juga disebut hot mix

Pelaksanaan

Dipasang dengan tebal rata-rata 6 cm dan digilas dengan tire roller 18 ton

Penghamparan dilakukan 4 – 6 jam setelah penyemprotan prime coat

Perhitungan

Perhitungan dilakukan dari hasil rata-rata pengambilan sampel (core drill) dari lapisan yang sudah dihampar, pengambilan sampel dilakukan minimal 3 sample untuk satu STA jalan, yaitu tepi kiri, kanan dan tengah

Volume yang dihitung adalah hasil rata-rata dari seluruh tebal core drill dikalikan panjang jalan yang dihampar ATB

C. Tack Coat (lapis pengikat)

Bahan

- Jenis asphalt cemen (AC) – 10 (25 bagian minyak tanah per 100 bagian asphalt)
- Jenis asphalt cemen (AC) – 20 (30 bagian minyak tanah per 100 bagian asphalt)

Pelaksanaan

Dipasang hanya pada permukaan yang rata dan kering atau sedikit lembab dan tidak dilaksanakan pada saat angin kencang, hujan ataupun cuaca akan turun hujan.

Penghamparan prime coat yang diisyaratkan antara $0.25 - 0.43 \text{ l/m}^2$

Perhitungan

Perhitungan dilakukan dalam luas yaitu satu liter prime coat untuk satu meter persegi jalan yang dikerjakan (1 l/m^2)

D. SMA (split mastic asphalt / lapis aus asphalt)

Pelaksanaan

Dipasang setelah tack coat dihampar

ketebalabn SMA 5 cm dan digilas dengan tire roller 18 ton

Perhitungan

Cara perhitungan sama dengan cara perhitungan ATB yaitu dengan core drill

D. Kerb atau kanstin jalan

Beton pembatas tepi jalan dengan kuat tekan rata-rata tidak kurang dari 350 kg/cm^2

Kanstin yang dipakai BDCMR 31

2. Hal pokok dalam pekerjaan pengaspalan

Hal-hal terpenting yang harus diperhatikan dalam pembuatan campuran ATB, AC ataupun SMA adalah :

- a. Gradasi Agregated
 - Mempengaruhi stabilitas.
- b. Kadar bitumen minimum campuran
 - Mempengaruhi umur dan elastis (flow) ATB/ AC / SMA
- c. Tebal minimum overlay 4 cm.

▪ Agregat

Ada tiga fraksi agregat yang digunakan dalam campuran ATB :

- Coarse aggregated / agregat kasar
 - Tertahan ayakan 2.36 mm.
- Fine aggregated / agregat halus
 - Lolos ayakan 2.36 mm. Tertahan ayakan 75 micron.
- Filler fraction
 - Lolos ayakan 75 micron \longrightarrow 85 %

Tabel 6.17

Agregat coarse dan fine

<i>COARSE AGREGATED</i>		<i>FINE AGREGATED</i>	
<i>Ayakan (mm)</i>	<i>% lolos</i>	<i>Ayakan (mm)</i>	<i>% lolos</i>
20	100	9.5	100
12.7	95 – 100	4.75	95 – 100
9.5	50 – 100	2.36	50 – 100
4.75	0 – 50	600 Micron	0 – 50
0.0075	0 – 50	75 micron	3 – 11

▪ Asfalt

Aspal yang umum digunakan adalah Asfalt pen 60 / 70 atau 80 / 100, tetapi yang paling banyak dipakai di Indonesia adalah asfalt pen 60 / 70, termasuk pada proyek citra raya surabaya.

▪ Karakteristik ATB

ATB yang digunakan pada proyek Citra raya Surabaya mempunyai karakteristik sebagai berikut:

- Effectif & bitumen content	: minimum 5.5 %
- Absorted bitumen	: maximum 1.7 %
- Kadar aspal nominal	: minimum 6.0 %
- Rongga udara	: minimum 4 %, maximum 8 %
- Marshall quotient	: maximum 1.8 (Kn/mm)
- Marshall stability	: minimum 750 (Kg)
- Soaked 24 jam suhu 60°C	: minimum 75 %

Toleransi :

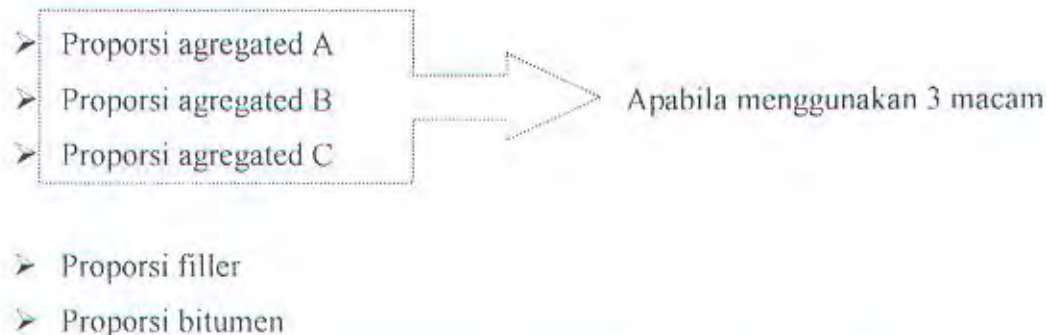
- Kadar asfalt : + 0.5 % dari berat total campuran
 - 0.0 % dari total campuran
- Temperature: ± 10° CF temperatur AMP
 ± 10° CF penghamparan dan pemadatan

3. Metode Pelaksanaan Dan Pengawasan

A. Pengawasan Di Lokasi Mixing Plant (Batching Plant)

▪ Penentuan proporsi agregat di AMP

Dari job mix formula yang sudah dibuat, dilakukan trial AMP untuk mengetahui:



Untuk mengetahui proporsi masing-masing material, tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Lakukan kalibrasi pintu cold bin
- b. Lakukan TERA timbangan asfalt
- a. Lakukan TERA timbangan agregated
- b. Check gradasi masing-masing hot bin
- c. Buat kombinasi masing-masing agregated dari hot bin sehingga memenuhi spesifikasi graded ATB / AC / SMA.
- d. Lakukan produksi percobaan 3 kali campuran. Buat 9 briket untuk dicheck karakteristiknya apakah sesuai dengan spesifikasi ATB.
- e. Apabila campuran telah memenuhi syarat, maka AMP siap melakukan produksi massal.

▪ Pengawasan Produksi di AMP

Pekerjaan pengaspalan dilokasi PT. Ciputra Surya, biasanya langkah-langkah pada item yang tersebut diatas sudah dikerjakan oleh pihak kontraktor, hal ini disamping merperingan kerja pengawas juga mempercepat pekerjaan.

Untuk menjaga agar kualitas tetap terkontrol, pengawas harus selalu memperhatikan:

- a. Timbangan masing-masing material (agregated)

- b. Berikan perhatian khusus pada timbangan asfalt, karena disinilah merupakan titik rawan terjadinya penyimpangan.
- c. Setiap memulai produksi ambil sample material dan lakukan analisa campuran dengan tahapan sebagai berikut:
- Ambil sample = 1.5 kg dan lakukan extrasi untuk mengetahui kadar. Check sesuai atau tidak dengan spesifikasi (3 kali).
 - Agregated hasil extrasi dianalisa gradasinya dengan analisa ayakan. Check apakah sesuai dengan gradasi ATB.
 - Buat sample bricket untuk mengetahui karakteristik campuran.
 - *Marshall Stability*
 - *Marshall Quotion*
 - *Flow*
 - *Density lab*
 - *Rongga udara*
- d. Check suhu material asfalt dan agregated, jangan sampai melampaui batas maximal sesuai dengan tabel 6.18 dibawah ini :

Tabel 6. 18.

Prosedure pelaksanaan pengaspalan dihubungkan dengan suhu campuran aspal

CONSTRUCTION PROCEDURE	TEMPERATUR CAMPURAN ASPAL (^o C)	
	Asfalt Pen 60 / 70	Asfalt Pen 80 / 100
• Mixing sample marshall test	155	145
• Pemadatan campuran sample marshall	140	130
• Temperature maximum mixing AMP	< 165	< 155
• AMP mixer ➤ truck	> 135	> 125
• Penghamparan	150 – 120	140 – 110
• Break down rolling (stell drum)	125 – 110	111 – 102
• Secondary rolling (rubber tyre)	110 – 95	102 – 83
• Finishing rolling	95 - 80	83 - 63

▪ Pengawasan Di Lokasi Pengaspalan

A. Trial Paver

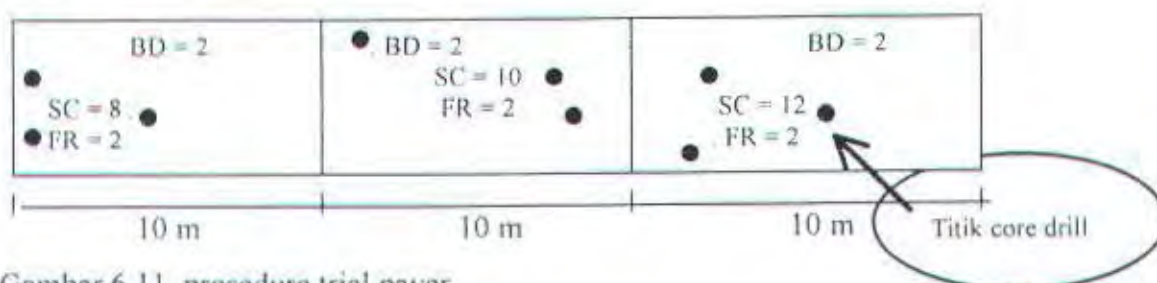
Sebelum melaksanakan pekerjaan overlay, dilakukan percobaan pemadatan untuk mengetahui:

- Jumlah lintasan tandem
- Jumlah lintasan tyre roller
- Tebal padat yang dicapai
- Kepadatan lapangan

Selama proses percobaan pemadatan, temperatur campuran harus selalu dimonitor, jangan sampai melampaui batas yang disyaratkan.

Prosedure Trial Paver

Prosedure trial paver (percobaan jumlah lintasan pemadatan), bisa dilihat pada gambar 6.11, berikut :



Gambar 6.11. prosedur trial paver

- Buat 3 area (sesuai kebutuhan) penggelaran asfalt
- Berikan 3 macam variasi pemadatan atau lebih
- Lakukan penggelaran aspal dengan aspal finisher dengan tebal 1.2 tebal rencana.
- Check suhu masing-masing area dan lakukan pemadatan sesuai rencana.
- Setelah 24 jam ambil sample dengan cara core drill.
- Check di laboratorium, kepadatan di area nomor berapa yang sesuai spesifikasi. Ini yang digunakan sebagai pedoman pelaksanaan di lapangan.

B. Penghamparan

Tahapan penghamparan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Bersihkan permukaan base coarse dari debu dan kotoran lainnya dengan menggunakan kompresor.

2. Semprotkan prime coat pada permukaan base coarse dengan volume $1.2 / m^2$ dan lakukan curing selama minimum 12 jam.

Untuk kontrol dilapangan jumlah prime coat yang digunakan bisa dilakukan dengan cara:

- a) Hitung luasan yang akan di prime coat.
 - b) Ukur volume tangki prime coat dalam keadaan penuh.
 - c) Ukur volume sisa prime coat dalam tangki
 - d) Prime coat yang digunakan = $\frac{b - c}{a} = \dots\dots\dots l / m$
3. Check temperatur campuran aspal diatas dump truck. Apabila tidak memenuhi batas minimal penghamparan / pemadatan harus ditolak.
 4. Atur tinggi screen asfalt finisher dan check tebal hasil penghamparan dengan dicolok.
 5. Penghamparan dapat dilakukan apabila di lapangan, material campuran aspal yang datang minimal ada 33 dump truck, untuk memperkecil jumlah dump truck.
 6. Jaga agar jangan sampai terjadi penggumpalan dan pendinginan campuran pada hopper finisher.
 7. Hentikan pekerjaan pengaspalan apabila turun hujan, dapat dilanjutkan kembali setelah hujan reda. Lakukan kompresor permukaan base coarse yang sudah di prime coat sampai kering.

C. *Pemadatan*

1. Setelah penghamparan selesai, lakukan pemadatan dengan mengikuti persyaratan pemadatan. Check setiap tahapan temperatur pemadatan.
2. Untuk lebih mempermudah pengawasan dan pelaksanaan di lapangan, pemadatan dapat mengikuti tahapan berikut:
 - Break down rolling : 0 – 10 menit setelah penghamparan
 - Intermediate rolling : 10 – 20 menit setelah penghamparan
 - Finishing rolling : 20 – 45 menit setelah penghamparan
3. Break down + finish rolling menggunakan tandem steel wheeled roller. Intermediate rolling menggunakan tyred roller. Saat melakukan pemadatan break down rolling penggerak roda harus berada di depan.

4. Alat pemadat bergerak perlahan dengan kecepatan konstan. Tandem steel roller kecepatan maximum 4 km / jam, tyred roller kecepatan 8 km / jam.
5. Alat-alat berat termasuk alat pemadat tidak diperkenankan berada diatas lapisan perkerasan tersebut sampai dingin atau setting.
6. Lakukan pemadatan dari daerah terendah / tepi perkerasan ke daerah tertinggi As jalan.
7. Jumlah lintasan pemadatan break down, intermediate dan finish disesuaikan dengan hasil trial paver.
8. Tempatkan satu orang khusus untuk menghitung jumlah lintasan pemadatan lengkapi dengan peralatan counter.

D. Kontrol Kualitas

1. Kontrol Kualitas Di AMP

Lakukan analisa ayakan dua sample pada masing-masing hot bin setiap akan produksi (wash method).

- Analisa ayakan TAD Kombinasi Agregated dari hot bin juga harus dilakukan (wash method)
- Marshall test :
 - Density > Marshall Quotien
 - Stability > Flow
- Extrasi untuk mengetahui kadar aspal.

2. Kontrol Kualitas Di Lapangan.

- Check temperatur pemadatan.
- Hitung jumlah lintasan pemadatan
- Kontrol ketebalan hamparan dengan colokan.
- Core dril untuk mengetahui tebal padat serta density.
- Extrasi untuk check kadar aspal.

6.5.5.2. Pengawasan Jalan Dengan Finishing Paving Block

Finishing permukaan jalan dengan paving block ini dominan sekali pada proyek Citra Raya karena untuk semua jalan lokal dipakai finishing dengan paving block.

Untuk pekerjaan paving block ini ada beberapa type block yang dipakai sesuai dengan kebutuhan design perencana.

Beberapa macam block yang dipakai pada proyek Citra Raya ini adalah :

- Paving bloc abu 4.8 (4 lebar, 8 tinggi dan 21 panjang)
- Paving bloc warna 4.8 (4 lebar, 8 tinggi dan 21 panjang)
- Paving classico classic
- Paving segmento
- Topi uskup

Untuk kerb atau kanstein dipakai kanstien BDCMR 21

A. Langkah –Langkah Pekerjaan Finishing Jalan Dengan Paving Block

Pekerjaan finishing jalan dengan paving meliputi :

- a. Pemasangan kanstin samping
 - Buat kepalaan pemasangan paving, untuk mengatur ketepatan lebar pemasangan paving
 - Elevasi top kanstin dan posisi pemasangan kanstin kiri – kanan harus tepat, sehingga memudahkan pemasangan paving berikutnya.
- b. Penghamparan abu batu
 - Lakukan penghamparan abu batu untuk membuat permukaan jalan menjadi rata, sehingga elevasi top paving relatif rata (tidak bergelombang)
- c. Pemasangan paving bloc
 - Pemasangan paving bloc mengikuti pola yang ditentukan oleh team perencana
- d. Stamfer hasil pekerjaan
 - Pekerjaan ini bertujuan untuk meratakan hasil pemasangan paving bloc sehingga tidak bergelombang
 - Sebelum dilakukan pekerjaan stamfer, permukaan paving diberii / ditebari abu batu, sehingga dengan adanya gerakan / getaran abu batu itu bisa mengikat/ masuk pada sela-sela nat antar paving

- Pekerjaan ini dilakukan dengan memakai alat stamper plate

B. Check List Hasil Pekerjaan

Check list hasil pekerjaan ditekannkan pada :

- Kelurusan pemasangan kanstin
- Kekuatan back up mortar belakang kanstin
- Kelurusan nat antar pasangan paving
- Lebar nat jangan terlalu besar
- Kerataan permukaan pasangan paving (jangan sampai bergelombang)

C. Opname Pekerjaan dan Berita Acara prestasi (BAP)

Pekerjaan opname didasarkan atas jenis material yang dipakai, misalnya berapa panjang kanstin, berapa luasan pemasangan paving bloc berdasarkan pengelompokan type paving yang dipakai.

Hasil dari opname ini dijadikan acuan untuk penyusunan / perhitungan volume pekerjaan yang dicantumkan / ditagihkan pada pihak PT. Ciputra Surya

6.5.6. Pekerjaan Saluran

Pekerjaan saluran di proyek Citra Raya dikelompokkan menjadi :

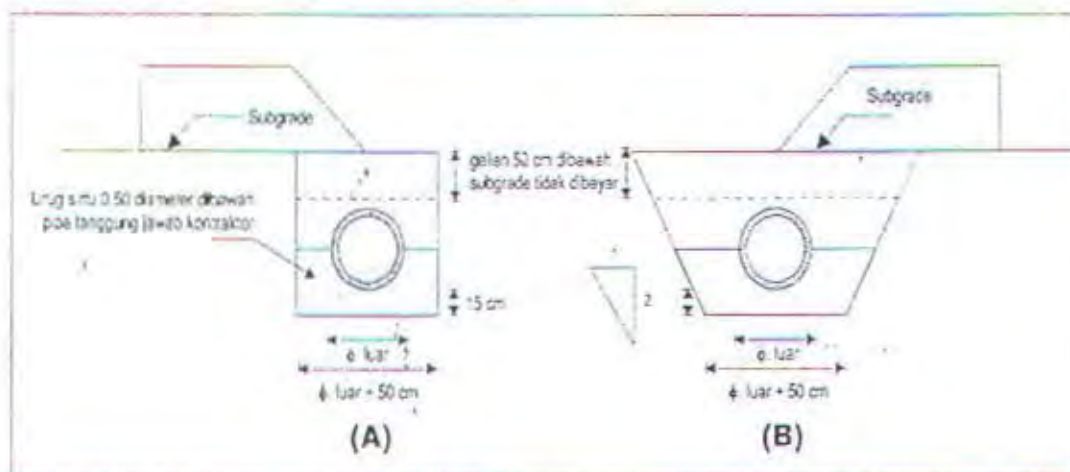
1. Pekerjaan pipa saluran / box culvert
2. Pekerjaan man hole
3. Pekerjaan street / water inlet dan grill

6.5.6.1. Pekerjaan Pipa Saluran

Pekerjaan saluran yang dipakai pada proyek Citra Raya ini adalah saluran tertutup dengan hole dan street / water inlet serta grill pada beberapa tempat. Adapun diameter pipa tergantung dari perencanaan yang telah dibuat.

Pipa saluran yang dipakai ada dua tipe, yaitu reinforce (bertulangan) dan non reinforce (tidak bertulangan), untuk tipe pemakaian dilapangan, disesuaikan dengan design.

Kedalaman pemasangan pipa tergantung dari elevasi design rencana dengan ketentuan, galian sedalam 50 cm dari dasar sub grade jalan tidak dihitung. Kontraktor bertanggung jawab terhadap sirtu $\frac{1}{2}$ diameter bawah pipa. Posisi pipa adalah 75 cm dari batas ROW jalan, sedangkan bentuk galian maximal sesuai gambar 6.12, dibawah ini. Pipa diameter 50 cm dan 75 cm galian tegak lurus (Gambar A), sedangkan diameter 100 keatas dengan kemiringan 1 H : 2 V (gambar B)



Gambar 6.12. Standar galian pipa.

Hal – hal yang harus diperhatikan dalam pekerjaan pipa saluran ini adalah :

- Kelurusan pemasangan pipa
- Elevasi pemasangan

- Sambungan antar pasangan pipa harus dimortar, dengan pengelasan terlebih dulu jika pipa yang dipakai adalah tipe reinforce (bertulangan)

6.5.6.2. Manhole

Manhole digunakan untuk lubang kontrol pengecekan saluran pipa. Banyaknya lubang pertemuan pada manhole tergantung dari lokasi manhole itu sendiri, biasanya manhole terdapat pada setiap 50 m atau pada tikungan jalan / pertemuan pipa.

Hal-hal yang harus diperhatikan pengawas lapangan dalam pekerjaan manhole adalah :

- Monitor spesi yang digunakan, sesuaikan dengan spesifikasi
- Check penulangan yang digunakan dan pemasangan deckingnya.
- Begesting paving jangan dilepas sebelum minimal usia pengecoran 2 hari.

6.5.6.3. Street Inlet

Street inlet adalah lubang di jalan tempat masuknya air ke dalam saluran pembuang, diletakkan setiap jarak ± 5 m. atau sesuai kebutuhan. Street inlet pada permukaan jalan tersebut dihubungkan dengan pipa PVC 6 " type D dengan panjang yang telah ditetapkan tergantung dari ROW jalan sebagai berikut :

- Panjang pipa 1.25 m untuk ROW 8, 10 dan ROW 15 single
- Panjang pipa 1.50 m untuk ROW 12 dan 15 m
- Untuk ROW > 15 m dipakai panjang pipa 1.50 m.

Langkah ini diambil karena banyaknya variasi panjang pipa yang tergantung pada elevasi

Street inlet ini bisa berupa street inlet (untuk debit air kecil) atau water inlet (untuk debit air besar)

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pekerjaan ini adalah :

- Lubang untuk memasukkan pipa PVC ke pipa beton harus lebih besar dari diameter pipa PVC yang dipakai dan dimortar disekeliling sambungan.
- Jenis pipa PVC yang digunakan harus sesuai dengan besar kecilnya street inlet yang dipakai
- Opname pekerjaan biasanya meliputi panjang pipa PVC yang dipakai dan jumlah street / water inlet

6.5.6.4. Grill

Grill adalah saluran melintang di jalan / ditepi jalan yang terbuat dari baja besi, yang digunakan untuk saluran pembuangan air dari jalan raya ke pipa bawah tanah yang ditempatkan pada posisi yang mempunyai debit air yang cukup besar (tidak muat bila ditampung dengan water /street inlet)

Hal-hal yang perlu diperhatikan oleh pengawas lapangan adalah :

- Lubang untuk memasukkan pipa PVC ke pipa beton harus lebih besar dari diameter pipa PVC yang dipakai dan dimortar disekeliling sambungan.
- Opname pekerjaan biasanya meliputi panjang pipa PVC yang dipakai dan jumlah pemasangan grill.

6.5.7. Pekerjaan Cable Duct Dan Crossing Utilitas

Item pekerjaan cable duck dan crossing utilitas ini terkait erat dengan pekerjaan listrik, telepon maupun parabola seperti uraian berikut ini.

6.5.7.1. Pekerjaan Cable Duct

Lingkup pekerjaan ini adalah penggalian, urug pasir, spesi sampai pemasangan duct. Sedangkan tinggi galian tergantung dari tinggi masing-masing cable duct, secara umum dapat dibuat rumusan sebagai berikut.

$$\text{Tinggi galian} = 30 + H + 5 + 10 \text{ cm}$$

Dimana

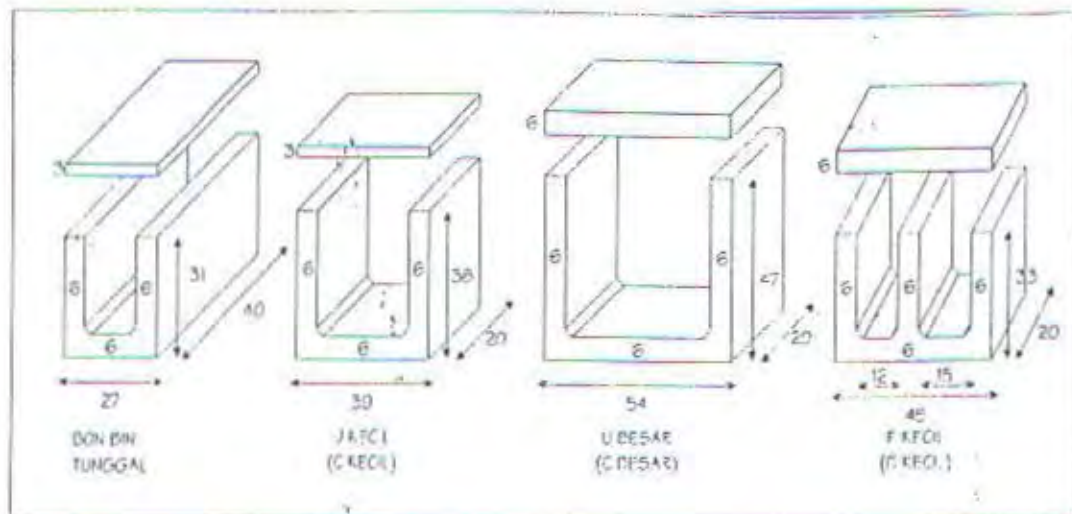
30 : Tinggi minimal diatas tutup duct (30 cm)

H : Tinggi duct tutup

5 : Tebal spesi 5cm

10 : Tebal urugan pasir 10 cm

Adapun tipe dan dimensi duct yang dipakai bisa dilihat pada gambar 6.13. berikut :



Gambar 6. 13 Type dan dimensi Duct

6.5.7.2. Pekerjaan Crossing Utilitas

Pekerjaan ini adalah pekerjaan yang berhubungan dengan pekerjaan listrik, telepon dan parabola

Material yang dipakai untuk crossing ini adalah :

1. Pipa PVC type AW, diameter 4 "
Dipakai untuk crossing kabel telepon
2. Pipa GIP Med B, diameter 2 "
Dipakai untuk crossing kabel parabola
3. Pipa GIP med B, diameter 4 "
Dipakai untuk crossing kabel listrik
4. Pipa GIP med B, diameter 5 "
Dipakai untuk crossing kabel listrik

Standar yang ditetapkan untuk crossing jalan adalah lebar jalan ditambah 25 cm kiri dan kanan, dihitung dalam unit, jadi untuk perhitungan tinggal menghitung berapa unit crossing untuk type tertentu dalam satu lebar badan jalan.

Hal-hal yang harus diperhatikan pengawas dalam pekerjaan ini adalah:

- Posisi pemasangan crossing utilitas dan kabel duct
- Panjang pipa yang digunakan jangan sampai kurang
- Jenis pipa yang dipakai, haru sesuai
- Kedalaman galian untuk crossing utilitas
- Pemadatan kembali sesudah pemasangan sparing crossing utilitas.

6.6. Manual Pengawasan Bangunan

6.6.1. Prosedur Dan Syarat - Syarat Untuk Pengujian Material Bangunan Yang Akan Dipakai

Material bangunan yang dipakai pada proyek Citra Raya Surabaya harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

6.6.1.1. Batu - Bata

Fungsi batu bata pada bangunan merupakan material pembantu untuk pembuatan dinding dan tidak diperhitungkan sebagai struktur penahan atau membantu balok dalam memikul beban, karakteristik batu - bata sebagai berikut :

- berbentuk kotak empat persegi panjang, masif dan kokoh
- dimensi panjang = 19 - 20 cm, lebar = 11 - 13 cm, tinggi = 6 cm
- terbuat dari tanah liat yang dibakar
- warna batu bata merah matang

Syarat - syarat untuk bisa digunakan :

- bersih dari lumpur dan bahan - bahan organis serta debu - debu
- proses pembakaran batu bata dengan kayu bakar
- hasil pembakaran harus matang dan merata diseluruh bagian
- tidak berongga dan kropos
- tidak mudah patah dan hancur (lapuk) dengan pengujian dilapangan dapat dilakukan sebagai berikut :

Dari 15 benda uji, batu bata dijatuhkan dari ketinggian 1,2 m dengan alas jatuh berupa tanah asli, dan tidak boleh lebih dari 2 benda uji yang mengalami patah atau hancur.

- bata dengan ukuran $\frac{1}{2}$ ukuran bata (patah jadi dua bagian) tidak boleh digunakan
- dinding pasangan bata merah setengah batu memiliki berat 250 kg/m²
- kekuatan tekan dari bata merah tidak boleh kurang dari 30 kg/cm²

6.6.1.2. Kayu

Kayu yang dimaksud didalam pasal ini adalah kayu yang akan dipergunakan sebagai : reng usuk, gording, kuda-kuda, rangka plafond, listplang.

Ada tiga macam jenis kayu yang akan digunakan yaitu :

- kayu meranti
- kayu kamper
- kayu bangkirai

Pada umumnya kayu harus bersifat baik dan sehat dengan ketentuan, bahwa segala sifat dan kekuarangan - kekurangan yang berhubungan dengan pemakaiannya tidak akan merusak atau mengurangi nilai konstruksi.

Syarat - syarat mutu kayu

- permukaan kayu harus lurus, tidak bergelombang atau bengkok
- kayu harus kering udara
- memiliki kadar air / kadar lengas antara 12 - 18 %
- besar mata kayu tidak melebihi 1/6 dari lebar balok dan juga tidak boleh lebih dari 3,5 cm.
- balok tidak boleh mengandung wanslak yang lebih besar dari 1/10 tinggi balok
- miring arah serat $\text{tg } \alpha$ tidak boleh lebih dari 1/10
- retak - retak dalam arah radial tidak boleh lebih dari $\frac{1}{4}$ tebal kayu, dan retak - retak menurut lingkaran tumbuh tidak boleh melebihi 1/5 tebal kayu.

6.6.1.3. Genteng

Fungsi genteng dalam hal ini adalah sebagai pelindung rumah dari sinar matahari dan hujan, jadi genteng harus benar - benar bisa berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.

Syarat - syarat genteng sebagai berikut :

- Pandang luar harus seragam, tidak retak dan tidak cacat
- ukuran genteng berkisar

panjang	:	36.5 cm	→	toleransi ± 1 cm
lebar	:	29.5 cm	→	
tebal	:	1.25 cm		

- berat berkisar : 3400 gram – 3600 gram
- kekuatan lentur : 200 kg – 230 kg
- data serap air : 6 % - 10 %
- ketahanan terhadap rembesan air, tidak boleh ada rembesan (rapat air / kedap)

6.6.1.4. Baja Tulangan

Digunakan terutama pada beton bertulang, jadi ada kerjasama antara beton dan baja, dijumpai banyak sekali dipasaran mutu baja yang dijual dan ukuran (diameter dan panjang) yang kadang - kadang tidak sesuai dengan spesifikasi.

Syarat - syarat besi tulangan :

- Baja tulangan yang terdapat dipasaran ada berbagai mutu, seperti pada tabel 6.19.berikut:

Tabel 6.19.

Baja tulangan yang ada di pasaran

Mutu	Sebutan	Tegangan leleh (kg / cm ²) karakteristik
U - 22	Baja Lunak	2200
U - 24	Baja Lunak	2400
U - 32	Baja Sedang	3200
U - 39	Baja Keras	3900
U - 48	Baja Keras	4800

Untuk setiap baja yang dikirim untuk konstruksi, harus dijamin dengan sertifikat oleh pabrik pembuatnya.

- Baja tulangan dengan mutu meragukan harus diperiksa di lembaga pemeriksaan bahan - bahan yang telah disetujui / ditunjuk.
- Untuk baja tulangan polos diameter yang dipakai harus sesuai dengan diameter yang disyaratkan, tidak boleh berbentuk lonjong atau cacat yang lain akibat pengiriman.
- Didalam perhitungan luas penampang batang ulir diambil sebesar $\frac{1}{4} \pi dp^2$ dimana dp disebut diameter pengenalan, dihitung dengan rumus $dp = 12,8 \sqrt{g}$ dimana g adalah berat batang per m³ dalam kg.
- Khusus untuk baja keras tidak diperkenankan dilakukan pembengkokan pada saat pengiriman.
- Baja tulangan harus bebas dari karat atau kotoran - kotoran lain yang merugikan

6.6.1.5. Semen

Dibuat dari cacareous seperti batu kapur (*limestone* atau *chalk*) dan bahan silika atau aluminium yang terdapat pada tanah liat (*clay* atau *shale*) dengan proses penggilingan disertai pemanasan sampai dengan suhu 1450 °c

Syarat - syarat semen :

- Semen yang digunakan adalah semen type I standard
- Dalam pengangkutan semen ke tempat penyimpanan (gudang) harus dijaga agar semen tidak jadi lembab.
- Apabila semen telah disimpan lama dan / atau mutunya diragukan, maka sebelum boleh dipakai harus dibuktikan dahulu bahwa semen tersebut masih memenuhi syarat.

6.6.1.6. Agregat Halus

Yang dimaksud dengan agregat halus, adalah agregat yang lolos ayakan 4,8 mm atau yang umum disebut pasir.

Syarat - syarat agregat halus :

- Agregat halus harus terdiri dari butir - butir yang tajam dan keras. Butir - butir agregat halus bersifat kekal, artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh - pengaruh cuaca seperti terik matahari dan hujan.
- Tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5 % ditentukan terhadap berat kering) yang dimaksud lumpur adalah bagian - bagian yang dapat melalui ayakan 0,063 mm. Apabila kadar lumpur melampaui 5 %, maka agregat halus harus dicuci.
- Agregat halus harus terdiri dari butir - butir yang beraneka ragam besarnya dan apabila diayak dengan susunan ayakan yang ditentukan harus memenuhi syarat - syarat berikut :
 - o Sisa diatas ayakan 4 mm, harus minimum 2 % berat
 - o Sisa diatas ayakan 1 mm, harus minimum 10 % berat
 - o Sisa diatas ayakan 0,25 mm, harus berkisar antara 80 % dan 95% berat
- Pasir laut tidak boleh dipakai sebagai agregat halus untuk semua mutu beton.

- Susunan besar butir (grading) untuk agregat halus, seperti pada tabel 6. 20 berikut :

Tabel 6.20.

Gradasi agregat halus

Ukuran lubang ayakan (mm)	Persentase lolos kumulatif
9,5	100
4,75	95 - 100
2,36	80 - 100
1,18	50 - 85
0,60	25 - 60
0,30	10 - 30
15	2 - 10

6.6.1.7. Agregat Kasar

Agregat kasar dapat berupa kerikil, pecahan kerikil, batu pecah, kerak tanur atau beton semen hidraulis yang dipecah atau agregat yang lebih besar dari 5 mm.

Syarat - syarat agregat kasar :

- Agregat kasar harus terdiri dari butir butir keras dan tidak berpori agregat kasar yang mengandung butir butir pipih hanya dapat dipakai apabila jumlah butir butir pipih tersebut tidak melampaui 20% dari berat agregat seluruhnya. Butir butir agregat kasar harus bersifat kekal.
- Tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1% (ditentukan terhadap berat kering), apabila kadar lumpur melampaui 1%, maka agregat kasar harus dicuci.
- Agregat kasar tidak boleh mengandung zat zat yang dapat merusak beton seperti zat zat yang reaktif alkali.
- Besar butir agregat maksimum tidak boleh lebih dripada seperlima jarak terkecil antara bidang bidang samping dari cetakan, sepertiga dari tebal pelat, atau tiga perempat dari jarak bersih minimum diantara batang batang tulangan.

6.6.1.8. A i r

Air merupakan salah satu bahan yang penting dalam pembuatan beton, peranan air sebagai material beton dapat menentukan mutu dalam campuran beton. Air yang dipergunakan dalam campuran beton harus memenuhi persyaratan yang telah ditentukan.

Syarat - syarat air :

- Air yang dipergunakan untuk air kerja harus bersih tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, garam garam, zat organik atau bahan bahan lain yang dapat merusak beton dan atau baja tulangan.
- Air tidak diperbolehkan mengandung ion khlorida (tidak boleh melebihi 500 mg per liter air)
- Air tawar yang tidak dapat diminum tidak boleh dipakai untuk pembuatan beton, kecuali dapat dipenuhi ketentuan ketentuan berikut :
 - Pemilihan campuran beton yang akan dipakai didasarkan kepada campuran beton yang memepergunakan air dari sumber yang sama yang telah menunjukkan bahwa mutu beton yang disyaratkan dapat dipenuhi.
 - Dilakukan percobaan perbandingan antara mortar yang memakai air tersebut dan mortar yang memakai air tawar yang dapat diminum atau air suling. Untuk ini dibuat kubus uji mortar berukuran sisi 50 mm. Air tersebut dapat dipakai untuk pembuat beton apabila kuat tekan mortar yang memakai air tersebut pada umur 7 hari dan umur 28 hari paling sedikit adalah 90% dari kuat tekan mortar yang memakai air tawar yang dapat diminum.

6.6.1.9, K a y u

Kayu yang dimaksud dalam pasal ini adalah kayu yang dipergunakan untuk pembuatan kusen, daun pintu dan daun jendela.

Syarat - syarat kayu :

- Tidak boleh ada mata kayu untuk tampaknya
- Kadar lengas / kadar air yang diperkenankan adalah 15% - 18% (kering oven)
- Retak retak kayu yang diperbolehkan/ ditoleransi adalah :
 - tidak boleh ada lubang lubang kecil akibat termakan oleh rayap
 - retak rambut diperkenankan maximum 0,5 mm
 - toleransi perbedaan ukuran kusen masih dapat diterima max = 4 mm
 - toleransi lebar kusen diperkenankan minimum 13,7 cm
 - tebal kayu kusen 5 cm
 - toleransi lengkung kusen maksimum 2 mm

6.6.1.10. Material - Material Lain Untuk Finishing

Yang termasuk kategori material ini adalah material - material yang ditentukan oleh arsitek (seperti keramik, kloset , dll), jadi spesifikasi untuk masing masing material akan mengikuti brosur - brosur yang dikeluarkan oleh pabrik pembuatnya termasuk cara - cara pemasangannya.

6.6.2. Tahapan Pekerjaan Bangunan:

Pekerjaan bangunan perumahan (housing) terdiri atas 4 (empat) tahap pekerjaan utama, yaitu :

6.6.2.1. Pekerjaan Struktur Bawah (Tahap I)

- a. Pekerjaan persiapan
- b. Pekerjaan bouwplank / uitseet
- c. Pekerjaan galian strauss
- d. Pekerjaan cor strauss
- e. Pekerjaan galian sloof dan poer
- f. Pekerjaan rabat lantai kerja sloof dan poer
- g. Pekerjaan sloof dan poer
- h. Pekerjaan cor sloof dan poer
- i. Pekerjaan pembongkaran begisting sloof dan poer
- j. Pekerjaan instalasi air kotor bawah lantai
- k. Pekerjaan pengelepan sirtu

6.6.2.2. Pekerjaan Dinding (Tahap II)

- a. Pekerjaan Pasang kolom
- b. Pekerjaan pengecoran kolom
- c. Pekerjaan pasang bata
- d. Pekerjaan pasang ringbalk
- e. Pekerjaan pasang balok dan plat beton lantai II
- f. Pekerjaan pasang talang beton

6.6.2.3. Pekerjaan atap (Tahap III)

- a. Pekerjaan pasang rangka atap
- b. Pekerjaan pasang seng dan reng
- c. Pekerjaan pasang listplank
- d. Pekerjaan pasang genteng dan bubungan
- e. Pekerjaan rabat lantai
- f. Pekerjaan perbaikan struktur lantai
- g. Pekerjaan pasang instalasi air bersih dan kotor

- h. Pekerjaan pasang kusen
- i. Pekerjaan plesteran
- j. Pekerjaan acian dan benangan
- k. Pekerjaan pasang plafond
- l. Pekerjaan pasang instalasi listrik

6.6.2.4. Pekerjaan Finishing (Tahap IV)

- a. Pekerjaan pasang keramik dinding
- b. Pekerjaan pasang bak mandi / bathtub
- c. Pekerjaan pasang keramik lantai
- d. Pekerjaan pasang daun pintu / jendela
- e. Pekerjaan pasang kunci pintu / jendela
- f. Pekerjaan pasang kaca
- g. Pekerjaan pengecatan
- h. Pekerjaan pasang sanitary

6.6.3. Uraian Pekerjaan Bangunan Menurut Tahap-Tahap Pekerjaan.

6.6.3.1. Pekerjaan Struktur Bawah (Tahap I)

1. Pekerjaan Persiapan

- a. Buat patok Elevasi BM. (Bench mark / patok elevasi acuan)
 - ❑ Perblock dipasang satu buah ditempatkan dipinggir kavling, bukan diposisi terasiring.
 - ❑ Spesifikasi patok ditentukan sesuai design
Terbuat dari paralon PVC yang diisi beton cor atau beton cor kotak.
 - ❑ Catat elevasi patok BM
Pencatatan dilakukan pada patok dan juga pada rekaman surveyor untuk dijadikan data file.
- b. Check kesiapan lahan:
 - ❑ Bersihkan lahan dari akar-akar, tanaman dan puing-puing.
Pembersihan diperlukan untuk memudahkan pengeboran pondasi strauss.
- c. Tentukan lokasi direksi keet:
 - ❑ Check posisi terhadap site plan / lay out
Usahakan direksi keet didirikan pada tempat yang paling dekat dengan lokasi proyek dan tidak terjadi bongkar-pasang akibat posisinya overlapping dengan lokasi pembangunan proyek berikutnya sebelum proyek yang ditangani berakhir, oleh karena itu pengawas lapangan perlu koordinasi dengan bagian marketing PT. Ciputra Surya, kapan kavling yang ditempati untuk direksi keet itu dilakukan pembangunan.
 - ❑ Buat direksi keet sesuai gambar standart.
Seluruh direksi keet kontraktor dibangun seragam, menurut gambar standar yang ditetapkan oleh PT. Ciputra Surya, biasanya dibuat dua tingkat.
- d. Setiap proyek diberi papan nama proyek, yang dibuat ukuran 60 x 100 cm ditempel di direksi keet.
- e. Nomor kavling ditulis untuk tiap-tiap kavling.
- f. Penempatan material-material harus dijaga sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan kerusakan-kerusakan atau cacat-cacat sebelum dilakukan pemasangan
Misalnya :

- ❑ Penempatan tulangan tidak diperbolehkan langsung berhubungan dengan tanah untuk mencegah korosif.
 - ❑ Penempatan kusen-kusen harus diletakkan pada lokasi yang benar-benar terlindung untuk mencegah kusen melintir dan mulet (terlindung dari panas dan hujan)
 - ❑ Penempatan semen harus ditempat yang benar-benar kering dan bersih, tidak diperkenankan ditempat yang lembab.
 - ❑ Penempatan material-material seperti pasir, batu-bat, steenslag diatur sedemikian rupa supaya tidak mengganggu / makan jalan yang ada didepannya.
- g. Jika ada penempatan material bangunan pada badan jalan, koordinasi dulu dengan pengawas prasarana.

2. Pekerjaan Bouwplank

- a. Check / hitung tabel data kavling:
- ❑ Kontrol elevasi lantai terhadap elevasi jalan
Elevasi lantai rencana di cross check dengan elevasi rencana jalan pada pengawas prasarana, jangan sampai elevasi lantai lebih rendah dari pada elevasi jalan.
 - ❑ Check kedalaman tanah fill
 - Kedalaman tanah fill bisa ditanyakan pada pengawas prasarana atau dilakukan pengecekan langsung dengan penggalian / pengeboran.
 - Kedalaman tanah fill ini diperlukan untuk penentuan kedalaman tanah asli / dasar, karena pada proyek Citra Raya Surabaya kedalaman stouss pondasi diukur dari posisi permukaan tanah asli.
 - ❑ Check kembali ketebalan sirtu untuk car port
Jangan sampai nanti sesudah mencapai finishing, kelandaian antara garasi dan badan jalan melebihi 12 % (misalnya untuk GSB 3 m, beda elevasi maximal adalah 36 cm)
 - ❑ Monitoring pemasangan bouwplank
 - Pasang patok batas kavling dengan surveyor, dengan bantuan alat theodolit ditentukan posisi batas kavling sesuai gambar rencana.
 - Pasang papan bouwplank keluar 1 m. dari patok batas kavling.

(lihat lampiran gambar 1)

- Check kelurusan papan (bagian atas diserut)
Kelurusan papan ini mempengaruhi kerataan dalam penarikan benang sebagai acuan elevasi titik kolom lainnya.
- Spesifikasi papan untuk bowplank adalah menggunakan papan 1,5 cm x 15 cm, papan harus lurus, tiang dibuat dari kaso dengan jarak antar tiang 2m, tertanam ditanah dengan kokoh dan bagian atas dari papan harus diserut.
- Siapkan cat untuk notasi titik-titik As bangunan

b. Stacking kavling dengan surveyor :

- ☐ Check GSB bangunan, sebagai acuan penentuan patok stacking.
- ☐ Pindahkan posisi-posisi patok batas kavling ke papan bouwplank.

c. Ukur jarak panjang / lebar kavling :

- ☐ Berdasarkan hitungan
- ☐ Kontrol posisi single / double bangunan.

Item ini berfungsi sebagai kontrol prefentif, jangan sampai ada kesalahan ukuran dan posisi sesudah bangunan terbangun.

d. Kontrol posisi drive way terhadap site plant

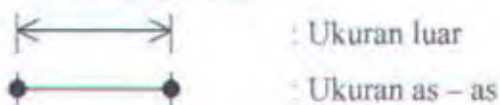
Check apakah drive way pada bangunan yang berhadap-hadapan sudah lurus posisinya.

e. Tentukan pembagian ruangan per kavling

- ☐ Check akumulasi pembagian ruangan terhadap kavling
Apakah jarak totalnya sudah sesuai dengan rencana.

f. Check penulisan notasi terhadap gambar denah bangunan.

Notasi yang dipakai :



g. Pengontrolan kualitas pekerjaan :

- ☐ Pengujian untuk kedataran bouwplank menggunakan waterpass
- ☐ Pengujian untuk tegak lurus / lotting, menggunakan unting-unting.

3. Pekerjaan Galian Strauss

a. Tentukan posisi titik-titik strauss:

- ☐ Posisi titik strauss ditentukan menurut posisi kolom.
- ☐ Gunakan pasak kayu / bambu ujungnya dicat warna merah.
- ☐ Beri tanda dengan kapur untuk jalur-jalur sloof
- ☐ Perhatikan untuk kondisi khusus
 - Didaerah depan, belakang, garase / patio (kedalaman strauss berbeda)
 Pada posisi-posisi tersebut elevasi lantai lebih rendah dari elevasi lantai utama, sehingga elevasi poer juga harus dibuat lebih rendah.

b. Check diameter alat-alat bor + panjangnya. Sesuai dengan spesifikasi, diameter alat bor yaitu $\varnothing 30$ cm.

c. Persiapan pekerjaan strauss:

- ☐ Buat beton decking ukuran 3 cm. (lihat lampiran gambar 2)
- ☐ Check diameter alat roll besi ukuran diameter 14 cm.
 - Apakah diameter sudah benar
 - Jika besi diroll dengan alat berdiameter 14 cm, berdasarkan pengalaman sesudah dilepas dari alat roll, akan terjadi pemekaran diameter menjadi ± 24 cm, sehingga mudah dalam pemasangan.
- ☐ Check diameter tulangan:
 - Tulangan spiral $\varnothing 6$
 - Tulangan pokok $\varnothing 10$

Catatan: Toleransi yang diijinkan = 0,4 mm.

d. Siapkan alat buang tanah keluar dari lokasi

- ☐ Dolag, keranjang, timba dan sebagainya.

e. Monitoring pengeboran strauss:

- ☐ Monitor alat bor selalu posisi tegak lurus
Biar pondasi strauss tidak miring.
- ☐ Buang tanah bekas galian keluar kavling
Karena elevasi tanah dasar untuk kavling sudah top.
- ☐ Check diameter + kedalaman galian strauss, sesuai dengan design.
- ☐ Check kelongsoran dinding lubang strauss.
Terjadinya kelongsoran atau tidak, bisa dilihat dengan mata manual.

- ❑ Check ada tidaknya air tanah (terkait perlu tidaknya pakai teremi)

Catatan:

- Apabila kedalaman strauss tidak dapat dicapai (terkena tanah keras), segera informasikan ke SE untuk peroleh solusinya.
- Strauss yang sudah dibor, harus dalam waktu tidak boleh lebih dari 16 jam.

4. Pekerjaan Persiapan Pengecoran Strauss

- a. Check ukuran dolaag, pakai ukuran 40 cm x 60 cm x 18 cm

Dolaag diperlukan untuk mengangkut hasil adukan campuran beton ke lokasi pengecoran.

- b. Check agregat

- ❑ Split 2/3
- ❑ Pasir cor

- c. Gunakan alat rojokan dari bambu untuk pemadatan

- d. Gunakan alat penggantung besi strauss

- ❑ Pakai besi Ø 6 + usuk 5/7
- ❑ Lihat lampiran gambar 3

- e. Check besi strauss sebelum dimasukkan ke dalam lubang galian:

- ❑ Panjang besi (sesuai rencana) + 40 D (panjang penyaluran)
- ❑ Diameter lingkaran (Ø 24) jarak 20 cm
- ❑ Check beton decking terpasang ditempat sisi per jarak 50 cm.

- f. Check campuran beton :

- ❑ Spesifikasi 1 PC : 2 PS : 3 KR (K-175)
- ❑ Tinggi slump : 12 cm.

- g. Tentukan untuk tonjolan beton strauss dilebihkan 10 cm terhadap lantai kerja

Dipergunakan untuk kait terhadap poer pondasi / kolom (lihat lampiran gambar 4)

Catatan :

- ❑ Pengeboran pengecoran dua (2) strauss yang berdampingan dilakukan satu per satu dengan tenggang waktu 1 hari.
- ❑ Apabila dijumpai air tanah perlu dipakai pipa tremi
- ❑ Panjang strauss lebih besar dari 6 m dipakai pipa tremi.

h. Kontrol kualitas hasil pekerjaan :

- ❑ Pengujian untuk penggunaan diameter tulangan menggunakan jangka sorong.
- ❑ Uji tekan beton dilakukan di laboratorium, pengawas hanya mengambil samplingnya.

5. Pekerjaan Galian Sloof + Poer

- a. Tarik benang semua As-As pembagi ruangan.
- b. Tentukan dimensi galian:
 - ❑ Lebar galian = lebar sloof + 10 cm kanan – kiri (lihat lampiran gambar 5)
 - ❑ Ukur kedalaman galian dari tarikan benang, ditambah 5 cm untuk lantai kerja
- c. Perhatikan kasus-kasus khusus (posisi khusus) diantaranya:
 - ❑ Check posisi terasiring
Kedalaman galian sloof yang tinggi mengikuti elevasi sloof yang lebih rendah, agar sama ketinggiannya. (lihat lampiran gambar 6)
 - ❑ Check ulang untuk posisi-posisi poer di daerah patio, halaman depan / belakang
 - ❑ Tambahkan kedalaman sloof yang berbatasan dengan kavling pojok, untuk keamanan (sesuai kondisi lahan dan hitungan SE) (lihat lampiran gambar 7)

6. Pekerjaan Rabat Lantai Kerja Bawah Sloof + Poer

- a. Check elevasi kedalaman galian dari tarikan benang antara bouwplank
Elevasi galian diukur menggunakan meteran 5m, diukur dari tarikan benang antara bouwplank.
- b. Check ketebalan dan lebar rabat lantai kerja
- c. Tentukan campuran 1 PC : 4 PS : 4 KR

7. Pekerjaan Sloof Dan Poer

- a. Buat garis rencana sloof diatas lantai kerja dengan menggunakan benang.
- b. Check posisi begisting lurus dengan lantai kerja.
- c. Check kekuatan sloof begesting jarak antara 60 cm (skoor bawah / samping) dan 100 cm untuk klem atas. (lihat lampiran gambar 8)
- d. Stel pembesian sloof dan poer :
 - ❑ Check pemasangan beton decking (samping + bawah)

- Pemasangan sudah komplit.
- Jarak antara beton decking sudah sesuai spesifikasi.
- Pengikatan sudah semua (keempat) sisi tali / bendrat.
- Check pertemuan joint sloof dengan strauss dan kolom
 - Check sambuangan tulangan, harus sesuai speck.
- Check posisi strauss, sesuaikan dengan design
- Check pembesian panjang penyaluran besi 40 D
- Check elevasi sloof bagian atas
- Check pembesian lantai kerja sloof
- Check jarak pembesian beugel
- Check / stel posisi kolom terhadap As bangunan
Posisi kolom terhadap as bangunan harus lurus / centre
- Stel begesting sisi lainnya + pasang skoor atas / klem jarak 100 cm

8. Pekerjaan pengecoran Sloof Dan Poer

- a. Check kesiapan alat-alat pengecoran :
 - Molen, vibrator, kotak ukuran / dolaag, slump test, kotak adukan, cangkul, skrop dan sebagainya.
- b. Check agregat / material pengecoran :
 - Semen, pasir cor, kerikil, air kerja.
- c. Check ukuran dolaag (40 cm x 60 cm x 18 cm)
- d. Pemberhentian pengecoran pada lokasi 1/5 L (panjang bentang) dengan posisi sudut 45 %. (lihat lampiran gambar 9)
- e. Check campuran beton :
 - Spesifikasi 1 PC : 2 PS : 3 KR
 - Tinggi slump 12 cm

10. pekerjaan pembukaan / pembongkaran begesting

- a. Begesting dibuka minimum usia beton 2 hari
- b. Amankan kayu-kayu bekas begesting dari lokasi pekerjaan
- c. Hindari kerusakan beton akibat pembongkaran
- d. Beton-beton yang keropos segera disemprot dengan campuran 1 PC : 2 PS.

- e. Urug kembali bekas galian disekitar sloof termasuk perataan sirtu.

10. Pekerjaan Instalasi Air Kotor Di Bawah Lantai

- a. Check dan pelajari gambar isometri instalasi air kotor
Jalur instalasi air kotor apa tidak crossing dengan jalur instalasi lainnya.
- b. Check speck material yang dipakai :
 - ☐ Diameter, ketebalan dan type pipa
 - ☐ Assesoris alat sambung
 - Keni, socket, dan sebagainya.
 - ☐ Mutu / speck lem
- c. Check posisi bak kontrol / septictank
- d. Check kemiringan galian pipa PVC yang dipasang + pipanya sendiri :
 - Kemiringan pipa 2 %
 - Gunakan benang / water pass
- e. Perhatikan posisi-posisi sambungan :
 - ☐ Cara pelaksanaan / kerapian pengeleman
 - ☐ Beri pasangan bata pada setiap penyambungan pipa horizontal dan harus ditutup.
 - ☐ Gunakan alat penyambung T / TY untuk pertemuan menyudut
 - ☐ Siapkan sparing-sparing pipa arah vertikal
 - ☐ Tutuplah sparing-sparing pipa vertikal dengan aman
 - ☐ Dilarang menggunakan penyambungan pipa dengan cara dibakar
 - ☐ Periksa konek pipa air kotor ke saluran kota / gorong-gorong :
 - Posisi lubang harus dibagian atas
 - Cor kembali dengan spesi
 - Gunakan keni untuk alat sambung
 - ☐ Check ketebalan sirtu pengurugan pipa
- f. Pengujian hasil pekerjaan dengan test tekan dengan menggunakan tekanan 6 Atm, selama 3 jam, amati apakah terjadi rembesan / kebocoran

11. Pekerjaan Pengelepan Sirtu

- a. Pasang bata diatas sloof setinggi elevasi lantai
- b. Plester dinding bata bawah lantai bagian dalam (campuran 1 PC : 5 PS)
- c. Ratakan sirtu sesuai elevasi yang diminta.
- d. Untuk setiap 1 m² luasan bangunan harus disiram air 200 liter.
- e. Check apakah ada rembesan air keluar dari bangunan
- f. Lakukan pengelepan sore hari setelah jam kerja.
- g. Usahakan pengelepan dalam 2 tahap, guna menghindari air meluap.

Misalnya : Pengelepan butuh 4 rit air

- Hari pertama 2 rit
 - Hari kedua 2 rit
- h. Lakukan penyiraman secara merata disemua ruangan dan dimonitor.

6.6.3.2. Pekerjaan Dinding (Tahap II)

1. Pekerjaan Pasang Kolom

- a. Check As-As kolom semua ruang
 - Posisi titik-titik As kolom apa sudah sesuai rencana.
- b. Check jumlah tulangan dan jarak beugel (sesuaikan dengan desain)
- c. Periksa pengikatan bendrat antara tulangan dengan beugel
 - Apakah pengikatan sudah komplit dan mencakup keempat kaki bendrat
- d. Pasang beton decking (tebal 2,5 cm) pada tulangan
 - ☐ Jarak 60 cm dipasang zig-zag, kiri, tengah dan kanan.
- e. Lebar beugel = tebal beton jadi dikurangi tebal beton decking (kiri / kanan)
- f. Akhiran / ujung besi harus di hak
- g. Untuk penyambungan kolom overlap sambungan min 40 D
- h. Buat begesting kolom sesuai ukuran / dimensi :
 - ☐ Jarak klem 40 – 50 cm
 - ☐ Kayu untuk klem ukuran 4 x 6 cm
 - ☐ Papan begesting minimal dari kayu meranti
- i. Buatlah making / umpak beton pada bagian bawah kolom tebal 5 cm.
Khusus untuk cor kolom praktis pengecorannya setelah dinding batu bata terpasang dan pemasangan begesting hanya 2 sisi (lihat lampiran gambar 10)
- j. Pasang begesting kolom :
 - ☐ Skoor begesting harus kuat / tidak bocor
 - ☐ Check kelurusan kolom, kelurusan antara kolom satu dengan lainnya.
 - ☐ Check luang kolom dengan unting-unting / water pass, untuk memastikan begesting berdiri tegak / lurus (lihat lampiran gambar 11)
 - ☐ Tentukan elevasi / batas cor pada begisting
 - ☐ Buat lubang pada begesting setiap jarak 1,5 m untuk pengecoran
 - ☐ Pasang besi ankur Ø 8 pengikat pasangan bata:
 - Dari lantai 30 cm
 - Selanjutnya 60 cm
 - Panjang ankur dari tepi kolom 25 cm
 - ☐ Lakukan pembersihan dengan disiram air pada pertemuan / sambungan antara beton lama dengan rencana beton yang akan dicor.

- ☐ Seluruh begisting harus sudah dilapisi form oil /oli bekas untuk memudahkan dalam pelepasan begesting waktu pembongkaran.
- k. Kontrol hasil pekerjaan :
 - ☐ Pengujian tegak lurus kolom dengan menggunakan unting-unting
 - ☐ Check ulang jarak antara As kolom dengan meteran

2. Pekerjaan Pengecoran Kolom

- a. Siapkan dan periksa alat-alat pengecoran :
 - ☐ Molen, dolaag, rojokan, kotak adukan.
- b. Check ketersediaan:
 - ☐ Semen (tidak boleh padat), pasir cor (harus diayak), steneslaag 1 x 2
 - ☐ Air kerja
- c. Mutu beton K-175 campuran 1PC : 2 PS : 3 KR, lakukan uji slump dan ambil sample untuk kuat tekan beton di laboratorium.
- d. Gunakan rojokan saat pengecoran
Rojokan bisa dengan menggunakan kayu bambu.
- e. Check elevasi batas cor kolom
- f. Pembongkaran begesting kolom:
 - ☐ Dibuka minimum usia beton 2 hari.
 - ☐ Beton-beton yang keropos dicampur dengan campuran 1 PC : 2 PS
 - ☐ Hindari kerusakan beton akibat pembongkaran

3. Pekerjaan Pasang Bata

- a. Basahi bata yang akan dipasang sampai jenuh air.
Pembasahan diperlukan agar air semen pada adukan spesi tidak terserap oleh bata.
- b. Buat kepala pasangan bata setiap ruangan
 - ☐ Check kesikuan dengan benang
- c. Check material yang akan dipakai :
 - ☐ Batu bata harus kuat
 - ☐ Test kekuatan bata dijatuhkan dari ketinggian 1 m tidak pecah
- d. Campuran spesi sesuai speck dan harus penuh
- e. Buat rambu / profil dari kayu yang lurus :

- ☐ Tentukan elevasi lapisan bata
 - ☐ Lihat lampiran gambar 12
- f. Tebal spesi / siar bata tidak lebih dari 2 cm
- g.
 1. Pasang bata harus utuh (tidak boleh potong-potongan)
 2. Tinggi pasang bata 1 hari tidak boleh lebih dari 1 meter
- h. Siar tegak pasangan tidak boleh segaris (bareh)
- i. Pasangan bata pertemuan dengan kolom harus ada jarak 3 cm, untuk spesi
- j. Lakukan pengecoran balok lantai diatas kusen :
 - ☐ Untuk bentang $\geq 1,5$ m
 - ☐ Dibawah bentang $\leq 1,5$ m dipasang rolaag
 - ☐ Elevasi bagian bawah ada jarak ± 3 cm dari ambang atas kusen
 - ☐ Lihat lampiran gambar 13
- k. Untuk talang tegak harus dililit kawat ayam, fungsinya untuk mempermudah pengikatan beton pada talang.
- l. Kontrol hasil pekerjaan :
 - ☐ Pengujian tegak lurusnya pasangan bata dengan unting-unting
 - ☐ Pengujian kesikuan ruangan dengan penggaris siku

4. Pekerjaan Pasang Ringbalk

- a. Pelajari gambar sofi-sofi / gevel, yang perlu dipelajari adalah elevasi posisi atap.
- b. Check elevasi ring balk :
 - ☐ Kelurusan ring balk
- c. Check pembesian ring balk
 - ☐ Check diameter + jumlah tulangan
 - ☐ Jarak beugel
 - ☐ Overlap sambungan harus min 40 D
 - ☐ Beri hag pada beugel + tulangan min 5 D
- d. Check beton decking:
 - ☐ Ketebalan + posisi pemasangan + pengikatan kawat bendrat.
 - ☐ Jarak beton decking 60 cm (kelipatan 3 beugel)
- e. Pasang begesting:
 - ☐ System pelaksanaan idem dengan begesting sloof dan kolom

- ❑ Check kekuatan begesting / tidak bocor
- f. Pengecoran ring balk
 - ❑ System sama dengan pengecoran sloof / kolom
- g. Pembukaan begesting (idem dengan sloof dan kolom)
- h. Sistem pengontrolan hasil pekerjaan sama dengan pekerjaan sloof dan kolom

5. Pekerjaan Pasang Balok Dan Plat Beton Lantai II

- a. Pasang perancah / begesting dak:
 - ❑ Speck kayu perancah harus kuat / tidak mudah pecah (kayu gelam / usuk 5/7 meranti)
 - ❑ Kontrol papan begesting balok / plat (dari papan / multiplex)
 - ❑ Check dan tentukan jarak perancah 50 cm
 - ❑ Tentukan elevasi dudukan balok (bodeman balok)
 - ❑ Beri pengikat perancah setiap jarak 160 cm
 - ❑ Check alas atau dudukan perancah
 - ❑ Beri skoor pada tembereng / begesting sisi luar dengan kayu 4/6 jarak 50 cm.
 - Posisi patio, void, lisplank beton
 - ❑ Kontrol kekuatan begesting balok / plat (tidak bocor)
 - ❑ Perhatikan posisi sambungan begesting kolom dengan begesting balok (perhatikan panjang penyalurannya dan harus di hak)
 - ❑ Beri lapisan plastik bila dipakai begisting papan, biar tidak bocor.
- b. Pembesian balok dan plat :
 - ❑ Besi tidak boleh berkarat
 - ❑ Check diameter tulangan pokok dan beugel
 - ❑ Check jumlah tulangan pokok pada balok
 - ❑ Periksa ikatan bendrat (tidak boleh zig-zag)
 - ❑ Overlap sambungan panjang penyaluran min 40 D
 - ❑ Check pemasangan beton decking samping bawah
 - ❑ Check penempatan korset / cakar ayam :
 - Tiap jarak 1 m² dipasang 4 buah
 - Diameter besi Φ 10 mm

- Posisi korset / cakar ayam tidak boleh nempel pada begisting
- ❑ Check penempatan besi penggantung plafond :
 - Pakai besi Φ 6 jarak 1,2 m
- ❑ Perhatikan posisi-posisi sparing :
 - Instalasai air bersih / kotor
 - Sparing listrik
- c. Pengecoran balok / plat :
 - ❑ Lakukan pembersihan daerah pengecoran
 - ❑ Buat kotak sparing dari kayu untuk posisi avour dan closed WC
 - ❑ Gunakan vibrator diwaktu pengecoran
 - ❑ Perhatikan posisi-posisi dak jemur, plat dak patio, topi-topi beton, janggutan beton :
 - Harus diberi tanggulan
 - Dibuat miring ke posisi avour (3 cm untuk dak jemur dan 1 cm untuk topi beton)
 - ❑ Pakai split 1 x 2 untuk cor janggutan beton
 - ❑ Lakukan penyiraman (rendam dak) setelah beton kering, sebagai curing.

6. Pekerjaan Pasang Talang Beton

- ❑ Check besar dan luasan diameter (pembesian sesuai gambar pelaksanaan)
- ❑ Check elevasi talang beton
- ❑ Tentukan lebar dan tinggi talang beton (lihat lampiran gambar 14)
- ❑ Check posisi avour / floor drain 1 m dari akhiran talang beton (pakai PVC 3 “)
- ❑ Begesting harus sudah dibuat miring kearah avour
- ❑ Check kekuatan begesting (perancah, skoor), lihat lampiran gambar 15.
- ❑ Begesting harus menggunakan multiplex
- ❑ Begesting harus diberi lapisan minyak / form oil untuk memudahkan pelepasan
- ❑ Pasang beton decking dibagian bawah dan samping pembesian talang beton
- ❑ Lakukan pembersihan sebelum pengecoran talang beton dilaksanakan
- ❑ Lakukan pengecoran talang beton dengan menggunakan vibrator, rojokan dan memakai sten slaag 1 x 2
- ❑ Tutuplah lubang avour dengan PVC 3 “ dan dilubangi

6.6.3.3. Pekerjaan Atap (Tahap III)

1. Pekerjaan Pasang Rangka Atap

a. Periksa spesifikasi kayu yang akan dipakai:

- ❑ Jenis kayu bengkirai
- ❑ Dimensi kayu kap
 - Misalnya gording pakai 6/12, 6/15; usuk pakai 5/7, 4/6; reng pakai 2/3, 3/5.
- ❑ Cacat kayu yang tidak diperbolehkan (parah / ringan)

Penjelasan : Yang dimaksud dengan rangka atap adalah kuda-kuda, gording, balok jurat, balok nok, mourplat, kaso dan reng.

b. Check kelurusan kayu kap

c. Fabrikasi kuda-kuda:

- ❑ Periksa sambungan-sambungan kuda-kuda :
 - Lubang pen / purusan (lihat gambar pelaksanaan)
 - Gunakan beugel plat + beugel 4" (tebal plat 5 mm dan dibaut / diameter besi beugel Ø 16)
 - Dimensi besi
 - Baut-baut sambungan kayu

d. Kontrol jarak sambungan antara purusan kaki kuda-kuda dengan ujung balok tarik / untuk posisi balok tembok (lihat lampiran gambar 16)

e. Lakukan residu kap dengan cara dicelup sebelum penyetelan (tidak boleh dikuas , dioles)

- Pencelupan dilakukan pada talang atau pecahan drum yang disambung-sambung dengan las dan diisi residu / oli bekas

f. Penyetelan rangka:

❑ *Kuda-kuda :*

- Lihat / kontrol posisi kuda-kuda
- Check elevasi dudukan kuda-kuda
- Check lot kuda-kuda dengan unting-unting
- Beri skoor angin (ikatan angin) antara kuda-kuda
- Periksa baut-baut dan ankur kuda-kuda pada posisi menempel dinding / $\frac{1}{2}$ kuda-kuda (lihat lampiran gambar 17)

□ **Pasang Usuk 5/7**

- Periksa speck kayu usuk 5/7
 - Cacat kayu (patah, retak, kayu hati)
 - Kelurusan kayu
- Check elevasi dan kelurusan antara nok, gording dan balok tembok
 - Tarik dengan benang arah vertikal dan horizontal
- Periksa jarak usuk satu dengan usuk lainnya:
 - Dari as ke as 50 cm
- Perhatikan sambungan usuk:
 - Overlapping harus 25 cm
 - Posisi harus pada As gording
- Kontrol pertemuan usuk pada nok dan jurai harus ketemu adu manis (lihat lampiran gambar 20)
- Check pemotongan usuk untuk pertemuan dengan listplank (harus lurus / tarik dengan benang)

2. Pekerjaan Pemasangan Seng Dan Reng

a. Pasang seng lapisan atap :

- Kontrol ketebalan seng (sesuai speck)
 - BJLS 20 untuk lapisan genteng
 - BJLS 30 untuk seng talang
- Perhatikan overlapping seng → 10 cm (lihat lampiran gambar 21)
- Monitor pemakuan seng pada usuk :
 - Harus paku reng
- Check overlapping seng arah vertikal harus zig-zag (lihat lampiran gambar 21)
- Periksa overlapping seng diatas nok (lihat lampiran gambar 21)
- Lubang-lubang seng akibat pemakuan yang tidak tepat (salah) harus ditambah dengan plinkut.
- Untuk seng yang bertemu dengan listplank harus dipaku diatas listplank (lihat lampiran gambar 22)
- Pertemuan seng dengan dinding harus masuk dinding, agar tidak terjadi limpahan air / rembesan (lihat lampiran gambar 23)

b. Pasang reng

- ☐ Periksa kualitas kayu (sesuai speck):
 - Check dimensi (3 x 5 cm)
 - Perhatikan cacat kayu (tidak boleh pecah, patah, kayu hati)
 - Panjang minimal harus 3 meter
- ☐ Tentukan jarak reng (sesuai speck genteng yang akan dipakai)
- ☐ Pasang kepala reng (paling atas) dengan tarikan benang :
 - Pemasangan reng diambil 2,5 cm dari pertemuan usuk atas.(lihat lampiran gambar 21)
- ☐ Lakukan pemasangan reng dari atas ke bawah :
 - Gunakan maal (sesuai ketentuan speck genteng), (lihat lampiran gambar 24)
 - Gunakan benang untuk menarik kelurusan
 - Posisi sambangan harus di zig-zag (lihat gambar)
- ☐ Check kelurusan reng baik dari arah vertikal maupun horizontal
- ☐ Hindari pemasangan reng yang bergelombang (diganjal atau diberi klos)
- ☐ Pemasangan reng yang berhubungan dengan dinding harus masuk 2 cm
- ☐ Pemasangan reng, pada daerah talang jurai disesuaikan dengan genteng talang jurai yang dipakai (lebar reng menyesuaikan)

3. Pekerjaan Pasang Listplank

- a. Periksa mutu kayu yang yang dipakai :
 - ☐ Harus kayu kamper
 - ☐ Ukuran kayu sesuai gambar
 - ☐ Permukaan papan listplank harus diserut dengan ketam mesin (halus)
 - ☐ Tidak boleh ada mata kayu max 1 cm
- b. Lihat modul listplank (polos atau profil)
- c. Jarak listplank terhadap dinding menyesuaikan kelipatan genteng:
 - ☐ Ukuran ± mendekati gambar
- d. Check kelurusan dan water pass listplank
- e. Pemakuan listplank harus ke semua usuk:
 - ☐ Kepala paku harus ditanam pada papan listplank (pakai drip)
- f. Pertemuan listplank dengan dinding harus masuk 2 cm

- g. Gunakan sambungan ekor burung
- h. Check hasil kelurusan papan setelah disambung

4. Pekerjaan Pasang Genteng / Bubungan

- a. Periksa mutu dan kualitas genteng:
 - ☐ Cacat, retak, gopel
 - ☐ Ukuran harus sama
 - ☐ Test mutu genteng (dijatuhkan ke tanah dengan ketinggian 1 m tidak pecah)
 - ☐ Type genteng
- b. Buat ukuran / maal genteng untuk arah horiontal
- c. Buat kepalaan pemasangan genteng arah vertikal & horintal (lihat lampiran gambar 24):
 - ☐ Harus siku
 - ☐ Pakai jidaran
- d. Untuk pertemuan genteng dengan dinding harus masuk sedalam 3 cm
- e. Akhiran genteng harus keluar 8 cm dari listplank (lihat lampiran gambar 25)
- f. Perhatikan alur genteng harus lurus, baik arah vertikal, horizontal atau diagonal.
- g. Ketebalan spesi pemasangan bubungan harus 3 cm terhadap alur genteng (lihat lampiran gambar 26)
- h. Pakai campuran 1 : 3 untuk spesi pemasangan bubungan.
- i. Posisi sambungan alur bubungan harus diisi dengan spesi campuran 1 PC : 3 PS (lihat lampiran gambar 26)
- j. Alur-alur pada bubungan harus dibentuk sampai pada genteng badan (diaci halus)
- k. Alur jurai dalam harus dibuat 10 cm (lebar):
 - ☐ Pemotongan harus lurus / rapi
- l. Bersihkan bekas-bekas adukan diatas genteng badan
- m. Spesi dibawah bubungan harus dicat:
 - ☐ Bahan cat harus dari suplyer genteng (warna sama)

5. Pekerjaan Rabat Lantai

- a. Ratakan sirtu sesuai elevasi yang diminta
- b. Pasang plastik disemua ruangan yang akan dirabat, untuk menjaga kadar air.
- c. Buat / tentukan titik-titik strouss perbaikan lantai (sesuai gambar rencana)
- d. Tentukan elevasi permukaan rabatan:
 - ☐ Tebal rabatan 5 cm
 - ☐ Mutu beton K-100 campuran 1PC : 4 PS : 4 KR
- e. Beri jarak selebar 5 cm antara dinding dengan rabatan, untuk spesi + keramik lantai
- f. Check / pasang sparing instalasi parabola / telephone, pengecekan termasuk tipe sparing yang dipakai.

6. Pekerjaan Perbaikan Struktur Lantai

- a) Tentukan titik strouss yang akan dibor (sesuai gambar pelaksanaan) → pada setiap luasan $1,50 \times 1,50 \text{ m}^2$ di pasang / sumuran
 Pengeboran digunakan untuk menjaga kestabilan kadar air tanah (kembang susut tanah) dibawah keramik, sehingga keramik tidak naik / retak – retak.
- b) Check material yang akan dipakai
 - ☐ Koral / batu pecah $3 \times 5 \text{ cm}$
- c. Check diameter lubang bor, harus 25 cm
- d. Ukur kedalaman bor dari sub grade 2 m
- e. Masukkan koral ke dalam lubang sampai setinggi sub grade
- f. Urug kembali lubang yang telah diisi koral dengan sirtu, dan lakukan pemadatan.

7. Pekerjaan Pasang Instalasi Air Kotor / Air Bersih

- a. Check mutu kualitas bahan (sesuai speck) :
 - ☐ Type pipa harus AW
 - ☐ Diameter pipa
 - ☐ Lem pipa yang dipakai (isarplas) atau setara
 - ☐ Sparing air panas harus pipa galvanis
- b. Lakukan pemasangan :
 - ☐ Pelajari gambar isometri
 - ☐ Pipa distribusi dipakai $\varnothing 3/4''$

- ❑ Pipa menuju kran dipakai $\varnothing \frac{1}{2}$ "
- ❑ Keni untuk sparing kran dipakai galvanis
- ❑ Posisi kran taman, patio tinggi = 60 cm dari lantai
- ❑ Posisi kran carport 20 cm dari kansteent.
- ❑ Posisi kran bak mandi :
 - Ukuran keramik 20/20 harus pada nat
 - Ukuran keramik 25/20 harus pada diagonal
- ❑ Tinggi shower pada bathtub sesuai type / speck yang dipakai
- ❑ Sparing kran harus rata dengan dinding / keramik
- ❑ Untuk sparing pipa washtafel / closed harus diberi stop kran
- ❑ Gunakan klem pipa pada posisi dinding dan diatas plafond :
 - Jarak klem 80 cm
 - Diatas plafond diberi gantungan dari besi $\varnothing 6$
- c. Perhatikan system penyambungan:
 - ❑ Ujung pipa harus digosok / dikasari
 - ❑ Bagian dalam alat sambung harus digosok
 - ❑ Oleskan lem secara merata pada pipa dan alat sambung
 - ❑ Tunggu setengah kering, baru dilakukan penyambungan & tidak boleh diputar
 - ❑ Tidak boleh melakukan penyambungan dengan cara dibakar
 - ❑ Sparing pipa air panas harus terkoneksi diatas plafond
- d. Lakukan pengetesan sparing pipa:
 - ❑ Test tekan dengan tekanan 6 Atm selama 4 jam
 - ❑ Test fungsi (keluar air)
 - ❑ Disaksikan oleh Buiding Kontrol
 - ❑ Pengetesan dilakukan bersama team IPAM Citra Raya

8. Pekerjaan Pasang Kusen

- a. Periksa mutu dan speck kayu :
 - ❑ Tidak boleh ada mata kayu
 - ❑ Warna kayu harus merah (kwalitas politur)
 - ❑ Tidak boleh kayu gubal atau kayu hati
 - ❑ Kadar air kayu 12 % - 18 % (ditest dengan alat kadar air kayu)

Pengetesan dilakukan dengan menyuntikkan alat pengetes kadar air kayu yang bentuknya kotak sedalam 2 mm, ke kayu yang ditest., baca skala angka yang ditunjuk

- ☐ Toleransi kelurusan kayu 2 mm
- ☐ Harus betul-betul siku
- ☐ Toleransi ukuran ketebalan kayu 1,2 cm (tebal minimal 13,8 cm) atau $13,7 \pm 2$ mm
- b. Check skoor / pengikat kusen (lihat lampiran gambar 27)
- c. Periksa semua sambungan-sambungan kusen
- d. Bagian belakang / alur kapur kusen harus dimeni
- e. Pasang angkur kusen :
 - ☐ Samping (dipasang 3 buah)
 - ☐ Pakai besi \varnothing 8 mm / panjang 30 cm
 - ☐ Bagian bawah (dook kusen)
- f. Beri tanda elevasi kusen :
 - ☐ Pada tiang kusen (ukur dari ambang tengah ke bawah)
 - ☐ Pada dinding atau kolom (\pm 1 m dari elevasi lantai)
- g. Check kesikuan dinding saat penyetelan kusen
- h. Lakukan penyetelan kusen (lihat lampiran gambar 27) :
 - ☐ Penempatan skoor harus diluar kusen
 - ☐ Check lot kusen / water pass kusen
 - ☐ Check rongga dalam kusen (antara rongga atas dan bawah harus sama)
 - ☐ Beri jarak 10 cm antara pertemuan bata dengan kusen untuk spesi (kecuali pada kondisi khusus) (lihat gambar rencana penempatan kusen)
 - ☐ Check pengecoran dook kusen dengan campuran 1 PC : 2 PS : 3 KR

9. Pekerjaan Plesteran

- a. Periksa kualitas material :
 - ☐ Pasir harus diayak / tidak boleh bercampur lumpur
 - ☐ Semen PC tidak boleh yang keras (membatu)
- b. Periksa spesi / campuran
 - ☐ Periksa campuran spesi 1 PC : 5 PS

- ☐ Untuk acian dipakai campuran air + semen
- c. Check kesikuan dinding semua ruang (termasuk kusen)
- d. Check kelurusan / lot kusen secara vertikal maupun horizontal terhadap siku ruangan.
- e. Kontrol posisi-posisi assesoris / instalasi listrik :
 - ☐ Jarak saklar + stop kontak dari lantai 150 cm
 - ☐ Jarak saklar + stop kontak dari kusen 20 cm – 30 cm
 - ☐ Jarak saklar ke stop kontak 20 cm – 30 cm
 - ☐ Jarak MCB dari lantai 180 cm
- f. Lakukan pemasangan benang untuk persiapan kepala plesteran ke semua ruangan :
 - ☐ Arah horizontal + vertikal
 - ☐ Check kesikuan
- g. Laksanakan pembuatan kepala plesteran ke semua bidang :
 - ☐ Dinding bata harus disiram air
 - ☐ Jarak antar kepala plesteran 100 cm (lihat lampiran gambar 28)
 - ☐ Jarak kepala plesteran dari dinding sudut 10 cm (lihat lampiran gambar 28)
 - ☐ Lebar 5 cm dengan sudut 45°
 - ☐ Gunakan jidaran untuk check lot kepalaan (dengan aluminium 2 x 5 x 200)
- h. Tunggu kekeringan kepalaan plesteran dalam waktu 1 hari
- i. Laksanakan plesteran dinding :
 - ☐ Dinding bata harus disiram dengan air
 - ☐ Gunakan jidaran untuk check lot plesteran
 - ☐ Lakukan plesteran dari arah atas ke bawah
 - ☐ Pemberhentian plesteran naik dari lantai 30 cm dan rata dengan rangka plafond.
 - ☐ Perhatikan sambungan plesteran lama dan baru (sering terjadi gelombang dan kasar)
 - ☐ Tali air kusen / Keramik dipakai aluminium 5 x 8 mm atau gypsum

10. Pekerjaan Acian Dan Benangan

- a. Check kekeringan plesteran secara visual
- b. Perhatikan alat-alat acian:
 - ❑ Pakai trowel (dari plat besi)
 - ❑ Karet spon / stereofoom untuk penghalus
 - ❑ Lihat lampiran gambar 29
- c. Acian harus halus, rata (tidak gelombang)
- d. Perhatikan posisi sambungan (tidak boleh gelombang)

11. Pekerjaan Pasang Plafond

- a. Periksa mutu / kualitas kayu :
 - ❑ *Rangka Plafond :*
 - Harus lurus
 - Tidak cacat, retak, patah, lapuk
 - Ukuran kayu sesuai spesifikasi.
 - ❑ *Gypsum Board :*
 - Ex jaya board atau yang setara
 - Tebal 9 mm
 - Ukuran 4 x 8 feet
 - Tidak jamur
 - Compound ub 400 Jaya Board (atau yang setara)
 - Lem lis gypsum dipaka Cornice Andesive Ex Jaya Board atau yang setara
 - Material compound + lem tidak boleh pakai yang glangsingan (harus Ex Jaya Board)
 - Sambungan harus pakai " PAPER TAPE" (Ex Jaya Board) tidak boleh dari perban / kasa, plastik, kertas semen dll
 - ❑ *Triplex :*
 - Tebal sesuai speck
 - Tidak boleh triplex bekas
 - Mutu kelas I dan padat
 - Warna harus putih (tidak boleh merah)

b. Pemasangan rangka plafond :

□ Persiapan :

- Diserut satu sisi (bagian bawah)
- Harus dimeni pada 4 sisi (masih dibawah)
- Tentukan elevasi plafond
- Tentukan posisi man hole
- Siapkan klos 2/3 cm

□ Pasang Rangka Plafond:

- Tarik benang memanjang / melintang
- Untuk ruangan $\geq 9 \text{ m}^2$ harus diberi balok / hanger 5/10 cm
- Untuk rangka plafond yang menempel pada dinding dipakai 5/7 cm
- Modul rangka plafond dibuat 60 x 60 (lihat lampiran gambar 30)
- Pasang penggantung plafond dari kayu 4/6 setiap luasan 2,40 x 2,40 m / 4 buah
- Setiap pertemuan rangka plafond harus diberi klos ukuran 2/3 cm : 4/6 ke 5/7, 4/6 ke 5/10, 5/7 ke 5/10 (lihat lampiran gambar 31)
- Check penempatan titik lampu diatas plafond (lihat gambar rencana)
- Posisi titik lampu yang tidak tepat pada rangka plafond, harus diberi rangka (kayu)
- Pengambilan pemasangan rangka plafond harus berpedoman pada as-as ruangan

c. Pemasangan plafond gypsum :

□ Periksa kerataan rangka plafond :

- Dengan tarikan-tarikan benang

□ Periksa instalasi listrik diatas rangka plafond :

- Pasang kabel
- Posisi-posisi titik lampu

□ Periksa instalasi air kotor / bersih diatas rangka plafond :

- Check kebocoran / sambungan-sambungan
- Check klem-klem pipa PVC

□ Periksa lapisan seng atap :

- Overlap / sambungan

- Kebocoran
- ❑ Lakukan pemasangan plafond gypsum
 - Pertemuan plafond harus zig-zag
 - Nat plafond max 0.4 cm
 - Jarak paku plafond:
 - Arah memanjang 60 cm
 - Arah melintang 30 cm
 - Sambungan plafond 20 cm
- ❑ Lakukan lapisan compond :
 - Berulang-ulang hingga rata
 - Perhatikan posisi-posisi sambungan
- ❑ Lakukan lapisan papertip untuk nat-nat
- d. Pemasangan list gypsum :
 - ❑ Periksa kerataan plafond
 - ❑ Periksa kerataan acian dinding
 - ❑ Check kesikuan dinding
 - ❑ Lakukan pemasangan list gypsum :
 - Perhatikan sambungan list gypsum (lihat lampiran gambar 32)
- e. Plafond triplex :
 - ❑ Modul plafond diambil dari as badan atau as nat plafond terhadap ruangan
 - ❑ Las-lasan plafond min 30 cm
 - ❑ Jarak paku 10 cm
 - ❑ Pemakuan pada posisi sambungan harus berhadapan (tidak boleh zig-zag)
 - ❑ Nat plafond 3 mm atau tanpa nat
 - ❑ Pemotongan triplex harus diampas / digosok
- f. Pasang list kayu plafond triplex :
 - ❑ Check mutu /kwalitas kayu:
 - Kayu kamper (sesuai spesifikasi)
 - Ukuran kayu sesuai spesifikasi
 - Kayu harus lurus dan tidak mulet
 - Kayu tidak cacat / retak / pecah

- ❑ Periksa kerataan plafond triplex
- ❑ Check kerataan dinding, dengan lot
- ❑ Check kesikuan dinding, dengan siku dari aluminium.
- ❑ Perhatikan sambungan-sambungan list :
 - Harus rata (tidak bergelombang)
 - Sambungan list berbentuk sudut 45^0
- ❑ Paku list harus masuk (kepala di gepengkan)
- ❑ Jarak paku 20 cm

6.6.3.4. Pekerjaan Finishing (Tahap IV)

1. Pekerjaan Pasang Keramik Dinding

a. Check mutu / kualitas :

- ☐ Kualitas KW I
- ☐ Check nomor seri / type
- ☐ Warna keramik harus sama

b. Pasang keramik dinding :

- ☐ Periksa kesikuan dinding / ruangan
 - Terhadap kusen + dinding
- ☐ Periksa lot dari kusen, secara tiga dimensi.
- ☐ Beri tanda elevasi sebelum pemasangan keramik :
 - Diambil dari lantai yang terendah (posisi avour)
- ☐ Lakukan penebalan plesteran apabila apabila ada las-lasan kecil (diusahakan keramik tidak ada las-lasan)
- ☐ Laksanakan pemasangan instalasi air bersih :
 - Sparing kran harus rata dengan keramik
- ☐ Lakukan plesteran dinding untuk pasang keramik
- ☐ Rendam keramik sebelum dipasang
 - Lama waktu 4 jam, untuk menghindari berkurangnya air semen waktu pemasangan.
- ☐ Lakukan acian dinding untuk pasang keramik :
 - Tebal max 0,5 cm (pada bidang yang akan dipasang)
 - Harus rata
 - Acian tidak boleh terlalu kering, untuk menghindari terjadinya retak-retak pada acian.

Untuk menjaga agar tidak terlalu kering, lakukan penyiraman air sebelum kering.
- ☐ Buat kepalaan keramik :
 - Arah horizontal / vertikal
 - Awal pemasangan dari bawah ke atas dan dari posisi bak mandi
 - Nat keramik lebar max 2 mm (lurus dan rata)
- ☐ Jangan dipasang keramik pada posisi titik kran

Karena untuk mencapai posisi pemasangan titik simetris, sehingga tidak terjadi bongkar pasang.

- ❑ Cor nat keramik dengan material Am grout (warna menyesuaikan) :
 - Nat keramik harus bersih, biar kelihatan rapi.
 - Gunakan karet spont
 - Bersihkan bekas cor nat keramik sebelum acian kering, sehingga mudah dalam pembersihan..

c. Pemeriksaan hasil pekerjaan :

- ❑ Keropos pemasangan keramik, dengan palu
- ❑ Pengecekan kerataan dengan waterpass
- ❑ Kesikuan dengan penggaris siku

2. Pekerjaan Pasang Bak Mandi

a. Check elevasi bak mandi bagian atas

b. Lakukan pembuatan pondasi / dudukan bak mandi :

- ❑ Pasang batu bata
- ❑ Sesuai gambar

c. Cor bibir bak mandi bagian bawah:

- ❑ Campuran 1 PC : 2 PS
- ❑ Bak mandi dibalik dan diberi las

d. Pasang bak mandi sesuai posisi gambar :

- ❑ Pasang bata pada bagian luar bak mandi
- ❑ Bagian dalam bak mandi diberi skoor dari papan dan kayu (lihat lampiran gambar 33)
- ❑ Beri / isi spesi bagian luar bak mandi dengan campuran 1 PC : 10 PS
- ❑ Pasang keramik dinding luar bak mandi
- ❑ Posisi avour bak mandi harus muncul dari keramik dinding

3. Pekerjaan Pasang Keramik Lantai

➤ *Keramik Lantai Kamar Mandi.*

- a. Check posisi sparing pipa air kotor:
 - ❑ Avour → closed, sudah benar atau belum.
- c. Beda elevasi antara lantai KM / WC dengan lantai ruangan (lihat lampiran gambar 34)
 - ❑ Untuk KM / WC basah = 4 cm
 - ❑ Untuk KM / WC kering = 3 cm
- d. Perhatikan pola keramik, sesuai gambar rencana
- e. Perhatikan untuk kondisi khusus:
 - ❑ Untuk lantai baseman + KM / WC lantai II harus sudah diwater profing dahulu, untuk menghindari terjadi rembesan air pada lantai dibawahnya.
 - ❑ Water profing lantai baseman menggunakan membran tebal 3 mm dan lantai II dengan menggunakan caotting.
 - ❑ Water profing naik ke dinding 10 cm dari lantai
 - ❑ Plester dan aci secara merata sebelum pemasangan keramik :
 - Kemiringan ke arah avour
 - Tebal 2 cm
 - ❑ Lebar nat maximum 3 mm
 - ❑ Pengecoran nat keramik :
 - Bersihkan keramik yang akan dicor
 - Tunggu keramik umur 2 hari
 - Warna menyesuaikan keramik
 - Gunakan material Am Grout
 - Bersihkan bekas cor nat keramik hingga bersih
- f. Test dengan air setelah kering, untuk memastikan terjadinya rembesan / kebocoran air.

➤ *Pasang Keramik Lantai Ruangan*

- a. Check sparing instalasi parabola + telephone
 Pengecekan meliputi jenis / tipe bahan sparing yang dipakai, jalur / posisi pemasangan dan sambungan-sambungannya

b. Check mutu / kualitas material

- ❑ KWI
- ❑ Type / nomor seri (sesuai speck)
- ❑ Warna keramik / corak harus sama (dengan cara digelar)

c. Pemasangan keramik :

- ❑ Beri tanda elevasi pada dinding, untuk dijadikan acuan dalam kelurusan pemasangan keramik.
- ❑ Ukur setiap ruangan untuk menentukan las-lasan keramik
- ❑ Tarik benang untuk kesikuan ruangan.
- ❑ Buat kepalaan keramik
 - Pedoman pemasangan dari pintu depan
 - System pengambilan dari as nat keramik atau as badan keramik terhadap as pintu
 - Semua ruangan harus dipasang kepalaan
 - Pemasangan mulai dari kamar tidur (bebas lalu lalang orang kerja)
 - Lebar nat harus maximal 3 mm
 - Las-lasan keramik harus minimal 7 cm
 - Cor nat keramik setelah berumur 3 hari
 - Bersihkan lubang nat keramik
 - Gunakan cor nat dengan bahan "Am Grout"
 - Gunakan alat karet spon
 - Nat dibuat lebih rendah dari keramik 2 mm

Perhatikan : Apabila masih terjadi las kecil di kamar tidur dll agar diatur dengan memotong keramik dibawah pintu.

4. Pekerjaan Pasang Daun Pintu / Jendela..

a. Periksa mutu dan kualitas material :

- ❑ Jenis kayu sesuai speck
- ❑ Kadar lengas 12 % - 18 %
- ❑ Kayu harus lurus vertikal / Horizontal (toleransi 2 mm)
- ❑ Tidak boleh ada cacat (retak, sobek, lapuk, mulet, mata kayu)
- ❑ Harus betul-betul siku

- ❑ Toleransi ketebalan dan lembar kayu 2 mm
- ❑ Daun pintu kamar mandi dan teras biasanya lebih panjang, karena pada posisi ini top lantai dibuat lebih rendah, dan bagian bawah daun pintu elevasinya dipasang lebih rendah dari elevasi lantai yang tinggi, sehingga jika ada hujan / orang mandi air tidak nampes / melewati pintu lewat celah bawah.
- b. Pelaksanaan :
 - ❑ Periksa system kerja daun jendela :
 - System jungkit atau swing
 - ❑ Check daun pintu / jendela double :
 - Harus ada kadaluan luar dalam
 - ❑ Check daun pintu dorong :
 - Reil sesuai speck
 - Reil box harus ada, dari papan atau sesuai speck
 - Ukuran tebal dan lebar sesuai gambar
 - ❑ Periksa material engsel yang dipakai :
 - Untuk daun pintu dipasang 3 buah 4"
 - Untuk daun jendela dipasang 2 buah 3" untuk panjang max 1,25 m', sedangkan yang > 125 dipasang 3 buah 3".
 - ❑ Check letak pemasangan engsel :
 - Daun pintu :
 - Bagian atas 15 cm dari ambang atas
 - Bagian tengah dibuat as daun pintu
 - Bagian bawah 20 cm dari ambang bawah
(lihat lampiran gambar 35)
 - Daun jendela :
 - Bagian atas 15 cm dari ambang atas
 - Bagian bawah 15 cm dari ambang bawah
 - Bagian tengah = dibuat as jendela
 - ❑ Check jumlah baut / skrup :
 - Jenis baut harus sama, tidak boleh campuran + / -
 - System pemasangan harus diputar (bukan dipukul)

5. Pekerjaan Pasang Kunci Pintu / Jendela

a. Check mutu & kualitas material :

- ☐ Sesuai speck
- ☐ Warna dan type

b. Pemasangan kunci pintu :

- ☐ Silinder kunci dipasang setinggi + 90 cm dari lantai dan handle + 100 cm dari lantai (bila ada kondisi khusus harus sesuai brosur) (lihat lampiran gambar 36)
- ☐ Periksa jumlah skrup kunci pintu (lengkap / belum dan seragam + / -)
- ☐ Pasang skrup harus diputar dengan menggunakan obeng (tidak boleh dipukul)
- ☐ Perhatikan pembuatan lubang silinder dan plat kunci harus pas / tepat (tidak boleh lebih besar dari kunci pintu)
- ☐ Pemasangan silinder kunci harus betul-betul tegak lurus terhadap pintu

c. Pemasangan grendel tanam :

- ☐ Pasang grendel tanam pada daun pintu dan jendela double
- ☐ System pemasangan harus rata dengan slimar
- ☐ Check lubang grendel tanam
 - Pada kusen / kayu memakai plat yang sudah ada lubangnya (kelengkapan accessories grendel)
 - Pada lantai dibor dan diberi pipa gas (diameter sesuai grendel tanam)

d. Pemasangan ram buncis

- ☐ Tentukan posisi ram buncis
 - Harus as dengan daun pintu (jungkit / swing)
- ☐ Siapkan lubang rambuncis dan platnya
- ☐ Check jumlah skrup (lengkap dan seragam)
- ☐ Pasang skrup harus diputar dengan menggunakan obeng (tidak boleh dipukul)

e. Pemasangan lamsekar

- ☐ Tentukan posisi lamsekar :
 - 35 cm dari ambang bawah kusen (jendela jungkit)
 - Untuk jendela swing waktu dibuka harus posisi 90⁰
 - Jumlah lamsekar untuk jendela jungkit harus 2 buah , sedangkan untuk jendela swing cukup dipasang 1 buah
- ☐ Check jumlah skrup (lengkap dan seragam)

- ❑ Pasang skrup harus diputar dengan menggunakan obeng (tidak boleh dipukul)
- e. Catatan : Pemasangan accessories pintu dan daun jendela harus dipasang setelah pekerjaan finishing selesai

6. Pekerjaan Pasang Kaca

- a. Check mutu dan kualitas :
 - ❑ Harus sesuai dengan speck
 - ❑ Periksa tebal kaca
 - ❑ Periksa jenis kaca
- b. Pemasangan kaca:
 - ❑ Check ukuran lebar kaca yang akan dipasang dilapangan:
 - Lebar kaca harus lebih kecil 3 mm keliling bingkai daun pintu / jendela
 - ❑ Pasang list kaca
 - Pemasangan list kaca harus dipotong 45^0 (adu manis)
 - Paku list harus digepengkan dan ditanam dengan menggunakan drip (jarak paku 10 cm)
 - ❑ List kaca tidak boleh cacat (retak, patah, busuk)

7. Pekerjaan Pengecatan

- a. Cat dinding:
 - ❑ Check mutu dan kualitas:
 - Produk / merk / type / warna / nomor harus sesuai speck
 - Check ke gudang cat di proyek (kontraktor cat) pastikan cat, plamir, alkali, dll harus asli dari pabrik (bukan oplosan)
 - ❑ Pelaksanaan pengecatan :
 - Persiapan plamiran dinding dan alkali dinding luar:
 - Check kekeringan dinding memakai alat vroti meter atau minimal sudah berumur 2 minggu setelah diaci
- Cara pengecekan, jika menggunakan vroti meter adalah ujung alat vroti meter dilekatkan pada dinding, nanti akan muncul warna pada alat, jika warna merah, berarti masih basah, sedangkan jika warna hijau berarti sudah kering dan siap dilakukan pengecatan.

- Check kerataan dinding (tidak boleh gelombang dan kasar)
- Check lot dinding & lot siku dinding (tidak boleh miring / gelombang)
- Laksanakan pekerjaan plamiran dinding dalam :
 - Bersihkan semua dinding dari kotoran (gunakan kapi / kertas gosok)
 - Lakukan plamiran dinding kesemua bidang dinding yang akan dicat (dinding dalam) hingga rata dan halus, tidak boleh gelombang
 - Perhatikan plamiran dinding pada daerah-daerah tali air, benangan sudut, pertemuan plafond dengan dinding.
 - Lakukan pengamplasan pada dinding yang sudah diplamir (plamiran tunggu kering s/d 2 hari)

Catatan :

- *Apabila ada sisa-sisa plamir, pada daerah tersebut harus segera dibersihkan sebelum kering / mengeras*
- *Apabila terdapat kondisi plesteran dinding / acian dinding yang kurang bagus (gelombang, kasar, retak, shif) agar jangan diplamir dulu, instruksikan untuk diperbaiki.*
- Laksanakan pekerjaan alkali dinding luar:
 - Bersihkan dinding dan kotoran (gunakan kapi / kertas gosok)
 - Perhatikan apabila ada plesteran dinding / acian dinding yang kurang bagus (gelombang, kasar, retak, shif) harus diperbaiki dulu.
 - Lakukan pekerjaan alkali dinding luar secara merata
 - Pelaksanaan alkali tidak boleh dilakukan pada saat hujan dan setelah hujan (tunggu sampai kondisi dinding kering betul / bebas air)
- Laksanakan pengecatan dinding :
 - Check kerataan plamiran dinding, dengan rabaan tangan (harus betul-betul halus)
 - Beri pelindung / penutup diatas lantai dan accessories sanitary
 - Bersihkan dinding dari debu-debu dan bekas plamiran
 - Check alat roll yang dipakai untuk mengecat (harus yang masih bagus / bukan barang bekas)
 - Gunakan kuas pada daerah tali air, benangan sudut, dekat plafond dan dekat pada kusen.

- Lakukan pengecatan secara merata sampai 3 kali lapis
- Lakukan pembersihan bekas-bekas kotoran cat (biasanya pada fitting lampu, bak mandi, kaca, kitchen sink dan peralatan sanitair lain serta lantai-lantai ruangan / teras)

b. Cat kayu kusen, daun pintu / jendela, listplank:

- Check mutu dan kualitas
 - Sesuai speck (produk, merk, type, warna dan code)
 - Meni, plamir, cat harus bersegel
- Pelaksanaan pengecatan :

a. Cat minyak:

- Kayu harus diampelas sampai halus
- Lakukan meni kusen secara merata
- Bekas paku dan lubang-lubang ditutup dengan plamir
- Cacat kayu dan gobel-gobel harus disan pola
- Lakukan plamiran disemua bidang kayu
- Lakukan sekali lagi amplas kayu kusen sampai halus (tidak boleh ada gelombang)
- Bersihkan bekas plamiran pada tali air kusen
- Hilangkan kotoran / debu bekas amplas dengan lap kain

Catatan :

Khusus cat dari Ex PT. Propan Raya tidak menggunakan meni dan ada jenis cat dengan plamir khusus seperti wood filler type WP - 117

- Perhatikan daerah-daerah kritis plamiran:
 - a. Sponing pintu
 - b. Ambang kusen tengah bagian atas
 - c. List kaca
 - d. List kusen
 - e. Kunci-kunci pintu dan engsel-engsel pintu / jendela
 - f. Sekeliling daun pintu / jendela

Pada posisi-posisi ini, kerataan plamiran harus sangat diperhatikan karena berupa benangan.

- Lakukan pengecatan 1 kali lapis
- Tunggu cat sampai kering 2 hari
- Laksanakan amplasan kayu sekali lagi hingga halus dan merata
- Bersihkan debu-debu bekas amplas dengan lap kain
- Lakukan sanpola lagi apabila ada kayu yang gopel
- Plamir ulang bidang-bidang yang belum rata
- Lakukan amplasan sekali lagi (dengan bahan amplas yang paling tipis, no 0)
- Bersihkan debu-debu bekas amplas dengan lap kain
- Lakukan pengecatan lapis ke 2 hingga rata dan harus menutup bidang kayu (tidak belang)
- Bersihkan kotoran-kotoran bekas pengecatan (pada kaca, lantai, sanitary dll)
- Untuk pengecatan lapis berikutnya (terakhir) menunggu permintaan dari pemilik
- Apabila setelah diplamir 2 s/d 3 kali, serat kayu masih keluar, maka harus dilapisi "SANPOLAC"

b. Politur

- Check kondisi kayu yang akan dipolitur (kusen, daun jendela / pintu dan listplank)
 - Mulet, cacat kayu, retak, lapuk dsb
- Lakukan pengamplasan awal dengan amplas no 150 sampai rata dan halus
- Lakukan wood feiller / dempul secara keseluruhan bidang kayu yang akan dipolitur
- Tunggu kondisi wood feiller sampai kering (1 hari)
- Lakukan pengamplasan ke-2 dengan amplas / kertas gosok no. 150 sampai halus dan rata
- Ulangi wood feiller / dempul secara merata
- Lakukan dempulan-dempulan pada bagian kayu yang gopel, gelombang, cacat dan akibat paku
- Lakukan pengamplasan ke-3 dengan amplas / kertas gosok no. 0
- Bersihkan kotoran / debu bekas amplas dengan lap kain
- Lakukan wood stain / sending sealer awal sampai merata (gunakan kuas atau kain pop)

- Ulangi / lakukan pengamplasan ke-4 sampai halus dan rata dengan amplas / kertas gosok no 0
- Ulangi / beri lapisan wood stain / sending sealer ke-2 sampai rata betul (gunakan kuas atau kain pop)
- Lakukan pendempulan ulang apabila masih terdapat kayu yang gopel / gelombang dengan bahan wood feiller + pewarna / wood stain
- Tunggu kondisi lapisan tersebut sampai kering (1 hari)
- Lakukan pengamplasan sekali lagi (paling akhir) dengan amplas / kertas gosok no. 0 hingga halus betul
- Lakukan lapisan akhir:
 - Memakai melamin clear gloss atau clear doft (bisa dilaksanakan dengan sistem spray atau kuas)

Catatan :

- Penggunaan wood feiler disesuaikan dengan jenis kayu (jati atau kamper
- Ada politur yang diaplikasikan tanpa wood feiller

8. Pekerjaan Pasang Sanitary

a. Check mutu dan kualitas

- ☐ Sesuai speck brosur
- ☐ Type, nomor seri, produk, warna
- ☐ Check penggunaan accessories kran dan speck
- ☐ Perlu diadakan mock up penggunaan accessories di PA (Project Architect)

b. Pemasangan alat-alat sanitary

➤ Closed Jongkok

- ☐ System penyambungan lubang closed dengan sparing pipa PVC harus menerus / tidak boleh menggunakan bak kontrol (lihat gambar brosur)
- ☐ Pasang pondasi dari batu bata untuk dudukan closed :
 - Khusus pada lantai 2 (dua) dak harus diwater profing dulu
 - Water profing disekeliling closed lantai 2 (dua) harus naik ke dinding + 40 cm dari lantai setempat
- ☐ Elevasi closed jongkok + 20 cm dari lantai setempat

- ❑ Posisi pemasangan closed harus menumpu diatas keramik (tidak boleh ditanam)
- ❑ Diusulkan posisi closed jongkok harus dipasang disebelah kiri bak mandi, agar tangan kanan bisa lebih leluasa dalam memegang gayung air untuk pembersihan diri maupun untuk penggelontoran kotoran pada closed.

➤ *Closed Duduk*

- ❑ Check posisi / letak closed (sesuai gambar rencana)
- ❑ Check posisi sparing-sparing closed (lihat brosur dari supplier)
- ❑ Perhatikan posisi letak closed terhadap posisi pintu (tidak boleh berhadapan lurus dengan pintu)
- ❑ Perhatikan posisi-posisi sparing stop kran (harus disebelah kanan closed), untuk memudahkan pengoperasian dengan tangan kanan.
- ❑ Posisi closed harus menumpu diatas keramik
- ❑ Disekeliling pertemuan antara closed dengan lantai keramik harus disealen, karena pada posisi ini sering terjadi kebocoran.
- ❑ Check kefungsiian alat / accessories didalam monoblock :
 - Pelampung
 - Tutup avour monoblock
 - Handle pembuka / penutup

Untuk pengechekan kefungsiian alat / accessories ini, lakukan koordinasi dengan team IPAM dalam penyediaan air test.

- ❑ Periksa sambungan lubang closed terhadap sparing pipa pembuang, sambungan harus lurus dan rapat

➤ *Bath Tub*

- ❑ Check posisi / letak bath tub (lihat gambar rencana)
- ❑ Perhatikan posisi / letak kran (sesuai brosur dari supplier)
- ❑ Check elevasi ketinggian dari pada bath tub (sesuai gambar rencana)
- ❑ Kontrol penyambungan avour bath tub terhadap sparing pipa pembuangan
- ❑ Periksa kefungsiian dari pada tutup avour bath tub (sebelum dipasang pondasi batu bata / dinding bata samping)

- ❑ Lakukan pemasangan pondasi dari batu bata
- ❑ Pasang dinding penutup samping bath tub (dengan keramik)
- ❑ Posisi bath tub harus menumpu diatas keramik

➤ **Washtafel**

- ❑ Check posisi / letak washtafel (lihat brosur dari suplier)
- ❑ Check elevasi / ketinggian washtafel (lihat brosur suplier)
- ❑ Kontrol sparing pembuangan washtafel (lihat brosur suplier)
- ❑ Check posisi sparing kran (harus berada disebelah kiri bawah washtafel)
- ❑ Perhatikan pemasangan sifont (harus rapat / tidak bocor)
- ❑ Perhatikan pemasangan plat dudukan washtafel:
 - Harus memakai fiser (\varnothing sesuai lubang plat)
 - Jumlah plat ada 2 (dua), masing-masing 2 (dua) buah
- ❑ Lakukan sealan pada posisi washtafel yang mepet dinding

Catatan :

- Khusus untuk type washtafel dengan meja, perhatikan meja yang dipakai sesuai dengan posisinya (kiri, kanan atau tengah)
- Gunakan alat / besi siku untuk penyangga meja
- System pemasangan lihat brosur
- Sekeliling washtafel (pertemuan dengan meja) harus di sealan (tidak boleh memakai semen putih)

➤ **Kitchen Zink**

a. Check mutu dan kualitas :

- ❑ Sesuai speck dan brosur
- ❑ Check posisi / letak kitchen zink (lihat lampiran gambar 37)
- ❑ Check jumlah lubang kran yang dipakai (panas / dingin), lubang kran dingin hanya satu lubang, sedangkan untuk kran panas + dingin ada dua lubang.
- ❑ Check fungsi kitchen zink terhadap kran (di dinding / dingin diatas kitchen zink)

b. Pemasangan kitchen zink :

- ❑ Lakukan pengecoran kitchen zink bagian bawah / dengan cara dibalik dan memakai campuran spesi 1 PC : 2 PS (lihat lampiran gambar 38)
- ❑ Posisi kitchen zink harus as terhadap lebar meja dapur
- ❑ Posisi kitchen zink diambil 10 cm dari awal pemasangan keramik meja dapur (lihat lampiran gambar 37)
- ❑ Permukaan kitchen zink harus rata dengan keramik meja dapur
- ❑ Tutup plastik yang menempel pada kitchen zink tidak boleh dilepas dulu (untuk menghindari cacat / kotor)
- ❑ Lakukan plesteran / penutupan dengan spesi (1PC : 2 PS pada sekeliling lubang kitchen zink)
- ❑ Lakukan plesteran dan acian pada bagian bawah meja dapur (harus halus dan rata / tidak gelombang)
- ❑ Amankan kitchen zink dari kotoran / debu dengan cara ditutup plastik
- ❑ Laksanakan pemasangan kran dan sifon / pipa pembuang kitchen zink:
 - Lubang avour harus lurus dengan bak kontrol
 - Posisi pipa flexibel pembuang harus tegak lurus (tidak boleh miring)
 - Tutup bak kontrol harus dipasang PVC 2 “ dan dibuat muncul 5 cm diatas bak kontrol

➤ *Tempat Sabun*

- a. Check mutu dan kualitas material :
 - ❑ Sesuai speck dan brosur
 - ❑ Type dan warna tempat sabun
 - ❑ System pemasangan (masuk atau menempel di dinding)
- b. Pemasangan tempat sabun:
 - ❑ Check elevasi tempat sabun (sesuai gambar)
 - ❑ Perhatikan letak / posisi tempat sabun (lihat gambar)
 - ❑ Kedua hal tersebut diatas berlaku untuk KM / WC utama

6.6.4. Check List Hasil Pekerjaan Akhir

Setelah seluruh pekerjaan bangunan fisik dikerjakan oleh kontraktor yang ditunjuk, maka pengawas PT. Ciputra surya melaksanakan check list hasil pekerjaan dengan memakai contoh format yang sudah ditetapkan oleh pihak PT. Ciputra Surya, seperti contoh pada tabel 6.21. berikut :

Tabel 6.21.

Contoh format check list pekerjaan bangunan di PT. Ciputra Surya

NO	LOKASI	ITEM PEKERJAAN	TANGGAL CHECK LIST					KETERANGAN
			Tgl	Tgl.	Tgl.	Tgl.	Tgl.	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Halaman	Kotak surat Pilar kasar Pintu pagar seret Bak sampah seret Tali air waterpass Pilar lot Carport gelombang Acian kasar Bak kontrol Cat bak sampah Pembersihan Bak bunga - - -						
2	Tampak	Suunan genting List plank waterpass Genting tepi Cat genting Cat list plank Ban-banan Topi genting Kaca Cat kuarsa Cat dinding Seng jurai Plafond - - -						
3	Teras depan	Keramik cacat Nat keramik Heilling lantai Keramik padat						

		Keramik gelombang Cat dinding Cat kusen kasar Kaca List kaca Plafond List plafond Daun pintu Daun jendela Kunci pintu Konsale expose Gording expose Baut konsol Dinding lot Kusen lot Engsel jendela Engsel pintu - - -					
5	Kamar mandi	Keramik cacat Nat keramik Keramik padat Keramik gelombang Las-lasan keramik Cat dinding Cat kusen / kasar Kaca List kaca Plafond List plafond Daun pintu Daun jendela Cat pintu / jendela Kunci pintu Hak angin Ram buncis Jendela / pintu seret Tali air Skonengan Engsel pintu Dinding lot Sikuan dinding Bath tubh Bak mandi Heiling Mono block / klosed					

		Flor drain Wastafel - - -						
6	Dapur	Kitchen zink Kran Affur Aci meja dapur Cat Keramik cacat Nat keramik Tali air Lubang gas Plafond Lantai keramik List plafond Nat plafond - - -						
7	Patio / dak jemur Teras belakang	Heiling lantai Dak kasar Floor drain Tangga Dinding kasar Plafond List plafond Talang kantong Tanah patio Rabat - - -						
8	Atap	Susunan genting Potongan genting jurai Genting pecah Ban-banan batas kavling Kas pas kasar - - -						

Cara pengisian / pelaksanaan check list :

1. Nomor urut untuk lokasi / ruangan check list
2. Lokasi / ruangan yang dicek list
3. Item – item pekerjaan yang di check list, di PT. Ciputra Surya sudah dibuatkan format baku, namun jika ad kekurangannya bisa ditambahkan
4. Hasil check list
 - Jika hasil pekerjaan yang sudah spesifikasi, diisi tanda cawang
 - Jika hasil pekerjaan belum sesuai spesifikasi, diisi tanda silang.

(Tgl) Diisi tanggal melakukan check list, check list dilakukan beberapa kali sampai memenuhi spesifikasi.
5. Idem nomor 4
6. Idem nomor 4
7. Idem nomor 4
8. Idem nomor 4
9. Keterangan item check list yang perlu mendapat perbaikan / perhatian.

6.6.5. Opname Pekerjaan

Opname pekerjaan bangunan dilakukan berdasarkan quantitas hasil pekerjaan bangunan yang telah dikerjakan kontraktor, misalnya berdasarkan volume, luasan, meter lari / panjang, atau buah / biji tergantung dari jenis pekerjaan yang dikerjakan dan disesuaikan pula dengan kontrak awal antara pihak PT. Ciputra Surya dengan kontraktor yang bersangkutan.

Contoh-contoh satuan perhitungan hasil pekerjaan yang diterapkan untuk perhitungan Berita Acara prestasi (BAP) di PT. Ciputra Surya Antara lain :

- Pekerjaan beton, satuannya kubikasi (m^3)
- Pekerjaan pasangan batu bata, satuannya luasan (m^2)
- Pekerjaan pengecatan, satuannya luasan (m^2)
- Pekerjaan pemasangan keramik, satuannya luasan (m^2)
- Pekerjaan pemasangan kabel listrik, satuannya meter lari pemasangan (m)
- Pekerjaan pemasangan lampu penerangan, satuannya buah / biji

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penyusunan tugas akhir ini, dapat disimpulkan bahwa :

1. Manual pengawasan proyek perumahan (housing) yang diterapkan oleh PT. Ciputra surya, secara umum dibagi menjadi dua pembahasan, yaitu :
 - a. Manual pengawasan untuk pekerjaan prasarana, yang secara garis besar berisi :
 - Tugas pengawas prasarana secara umum
 - Item – item pekerjaan pengawasan pekerjaan prasarana, yang terdiri dari :
 - ❑ Metode pengawasan Cut & fill
 - ❑ Pengawasan pekerjaan sub base jalan
 - ❑ Pengawasan pekerjaan base coarse jalan
 - ❑ Asfalt treated base (ATB)
 - b. Manual pengawasan untuk pekerjaan bangunan, yang secara garis besar berisi :
 - Mutu pekerjaan proyek
 - Uraian pekerjaan pengawasan proyek bangunan menurut tahap-tahap pekerjaannya, yang secara garis besar terdiri atas empat tahap, yaitu :
 - ❑ Pekerjaan struktur bawah
 - ❑ Pekerjaan dinding
 - ❑ Pekerjaan atap
 - ❑ Pekerjaan finishing
2. Manual pengawasan proyek perumahan (housing) yang sekarang ini diterapkan pada proyek perumahan Citra Raya Surabaya belum bisa dikatakan representatif / memadai, karena isi manual tersebut masih belum sesuai betul dengan kondisi aktual proyek di lapangan, oleh karena itu perlu dilakukan penyempurnaan.
3. Kekurangan – kekurangan dari isi manual pengawasan proyek housing yang sekarang ini diterapkan oleh PT. Ciputra Surya Surabaya, jika dibandingkan dengan kondisi aktual proyek di lapangan pada dasarnya meliputi :

- a. Item-item pekerjaan yang dicantumkan dan dibahas pada manual masih kurang / belum lengkap.
 - b. Pembahasan item-item pekerjaan pengawasan yang telah dicantumkan pada manual masih kurang memadai, kurang jelas / kurang detil.
 - c. Masih didapatkan adanya item-item pembahasan yang seharusnya tidak dicantumkan pada manual, namun kenyataannya dicantumkan dan dilakukan pembahasan, padahal sebenarnya tidak diperlukan karena tidak ada sangkut pautnya dengan pekerjaan pengawas / pengawasan proyek dilapangan.
4. Manual pengawasan proyek perumahan baru pada PT. Ciputra surya hasil penyempurnaan, secara garis besar mencakup :
- a. Dasar pemikiran dalam penyusunan manual pengawasan proyek perumahan PT. Ciputra Surya.
 - b. Acuan dalam penyusunan manual pengawasan proyek PT. Ciputra Surya.
 - c. Bagan alir dalam peluncuran proyek baru pada proyek Citra Raya surabaya.
 - d. Struktur organisasi pengawasan proyek dan tugas masing-masing personil pengawasan yang terkait.
 - e. Koordinasi intern antara bagian / divisi yang ada di PT. Ciputra Surya
 - f. Koordinasi proyek antara pihak pengawasan owner dengan pihak kontraktor pelaksana proyek.
 - g. Standart mutu pekerjaan proyek yang diterapkan oleh PT. Ciputra surya
 - h. Item-item pekerjaan proyek dan pengetahuan pendukung mengenai item-item pekerjaan tersebut yang perlu diketahui oleh pengawas proyek.
 - i. Prosedur dan syarat-syarat untuk pengujian material yang akan dipakai.
 - j. Langkah-langkah, prosedur dan syarat-syarat pelaksanaan pekerjaan proyek perumahan.
 - k. Pengetesan hasil pekerjaan di lapangan (pengetesan yang dimaksud adalah pengetesan yang harus diikuti langsung oleh pengawas PT. Ciputra Surya di lapangan proyek, bukan yang dilakukan di laboratorium oleh konsultan yang ditunjuk).
 - l. Check list dan recheck list hasil pekerjaan, yang meliputi item-item yang harus diperhatikan dan cara check list maupun recheck listnya.

- m. Opname pekerjaan yang meliputi acuan dasar untuk opname dan cara pelaksanaannya.
- n. Contoh cara perhitungan Berita Acara Prestasi (BAP) yang diterapkan oleh PT. Ciputra surya.

7.2. Saran

Berdasarkan hasil dari penyusunan tugas akhir ini, penyusun dapat memberi saran kepada PT. Ciputra Surya, pengembang perumahan Citra Raya surabaya sebagai berikut:

1. Perlu dibentuk team khusus untuk melakukan evaluasi dari penerapan manual pengawas proyek perumahan (housing) yang selama ini diberlakukan, sekaligus melakukan pembuatan manual baru yang lebih mendekati / sesuai dengan kondisi aktual proyek dilapangan, dengan masukan kasus dari tiap divisi yang ada pada tubuh PT. Ciputra Surya surabaya
2. Manual pengawasan proyek hasil penyempurnaan yang dibuat oleh penyusun ini dapat dijadikan sebagai usulan manual pengawasan proyek perumahan (housing) yang baru oleh PT. Ciputra Surya. Dan selanjutnya secara terus menerus dilakukan usaha penyempurnaan sesuai kondisi proyek di lapangan.
3. Pendetailan item check list untuk manual pengawasan proyek perumahan Citra Raya Surabaya ini, bisa disusun secara khusus dalam bentuk tugas akhir baru.

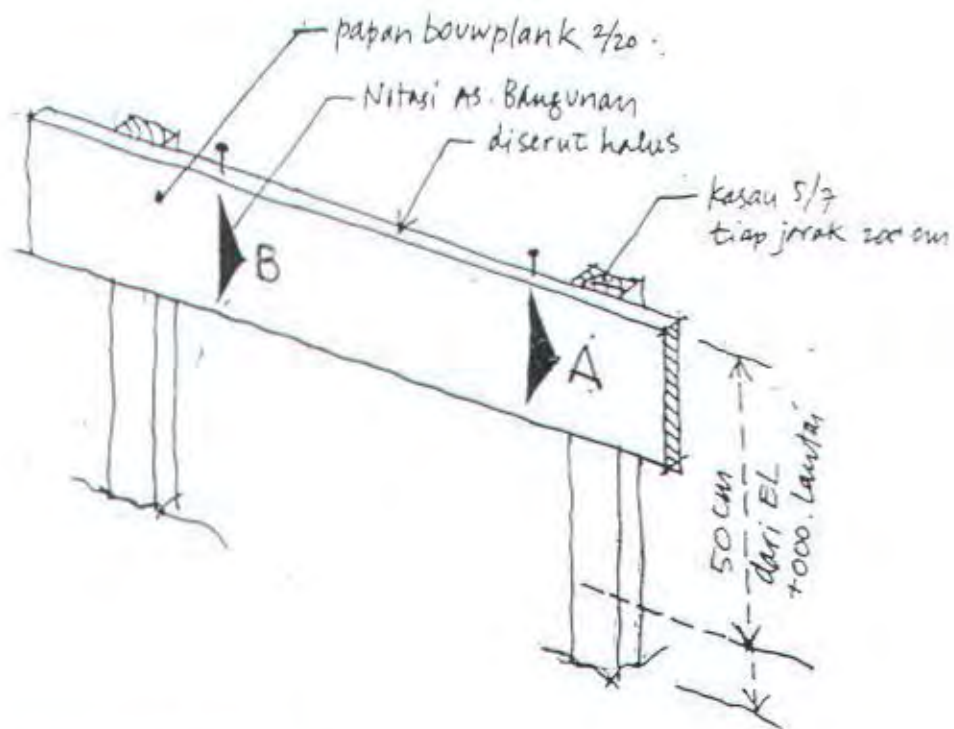
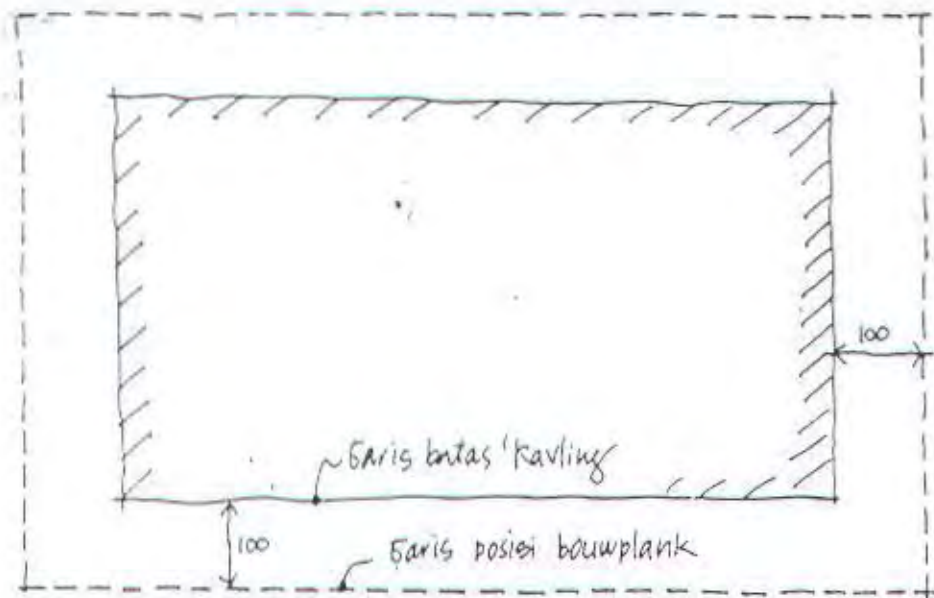
DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

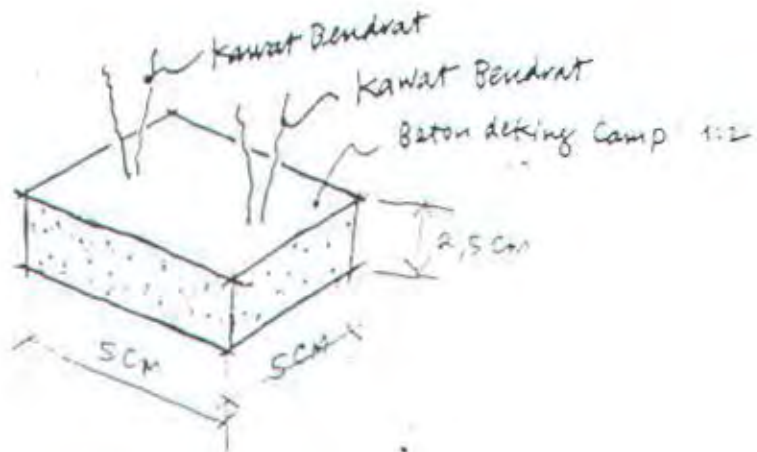
- Barrie, Donall S dan Paulson, Boyd C, Jr. 1993. **Manajemen Konstruksi profesional**, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- B. Mochtar, Indra surya. 1999. **Teknologi perkerasan jalan**, Penerbit ITS, Surabaya
- Dir. Jen. Bina Marga, Dept. PU. RI. 1972. **Peraturan pelaksanaan pembangunan jalan raya**, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta
- M. Das, Braja. 1995. **Mekanika tanah (Prinsip-prinsip rekayasa teknik) jilid 1**, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Paulus Nugraha, Ishak natan dan R. Sutjipto. 1985. **Manajemen proyek konstruksi 1**, Penerbit kartika Yudha, Jakarta.
- Paulus Nugraha, Ishak natan dan R. Sutjipto. 1986. **Manajemen proyek konstruksi 2**, Penerbit kartika Yudha, Jakarta.
- Soekirman, Silvia. 1992. **Perkerasan lentur jalan raya**, Penerbit Nova, Bandung.
- Soewarno. Dkk. 1997. **Teknologi konstruksi**, Penerbit ITS, Surabaya
- Sulitiono, DJoko. 1995. **Pemindahan tanah mekanik**, Penerbit ITS, Surabaya
- Wiryodiningrat, Priyono Dkk. 1997. **Iso 9000 untuk kontraktor**, Penerbit PT. Gramedia Pustaka utama, Jakarta.

LAMPIRAN GAMBAR

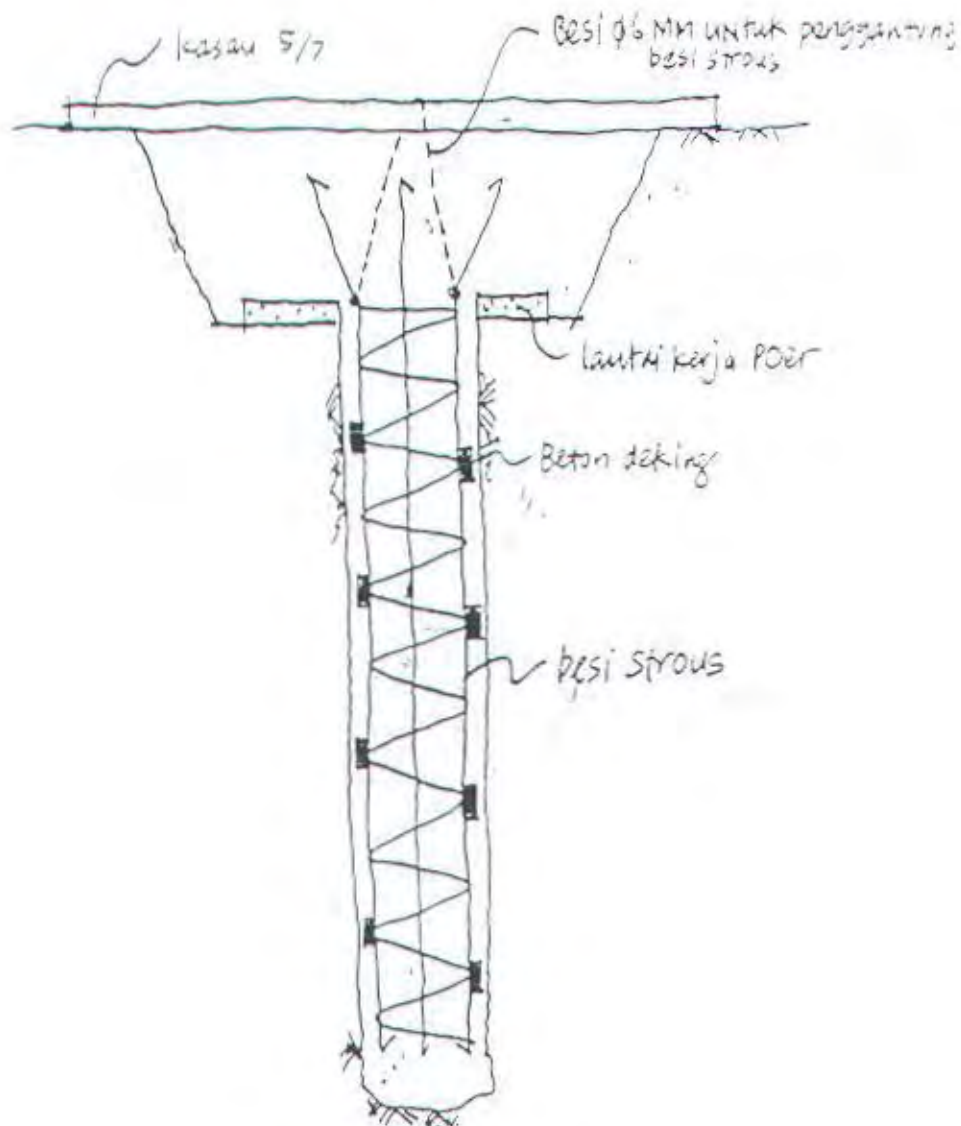
LAMPIRAN GAMBAR



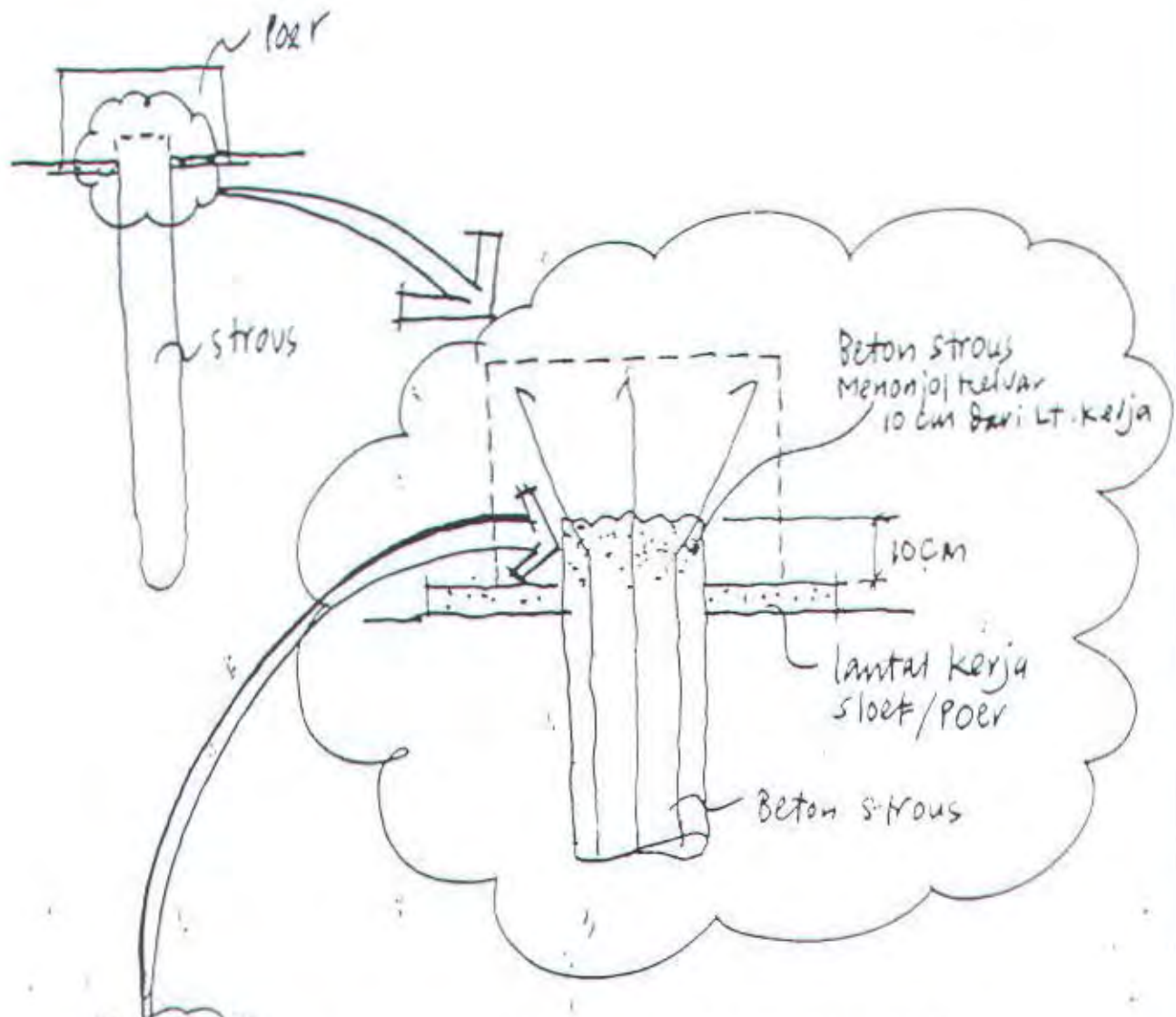
Gambar 1. Bouwplank



Gambar 2. Beton decking



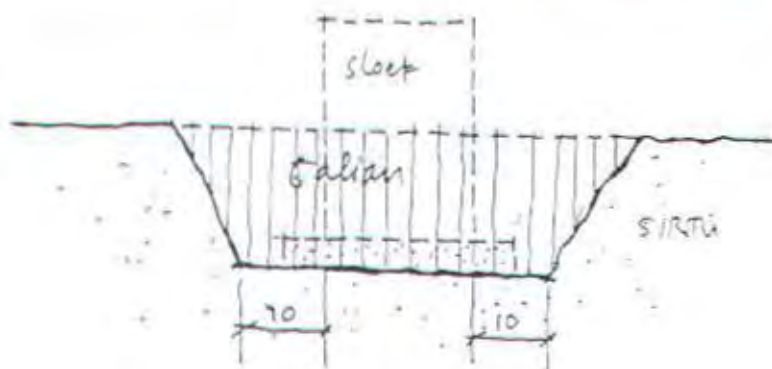
Gambar 3. Penggantungan besi Strauss sebelum di cor



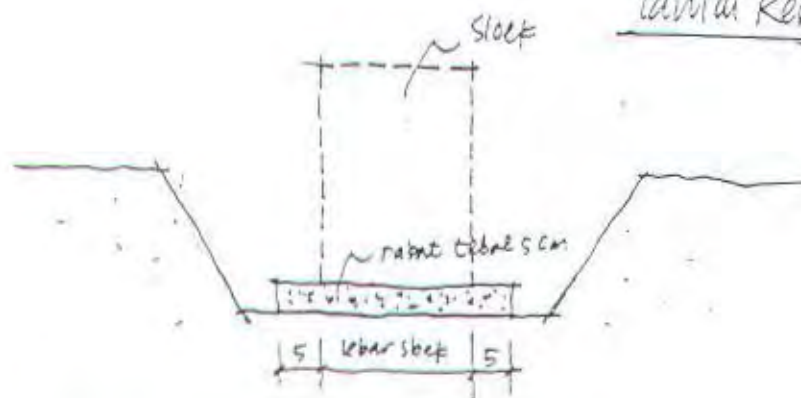
Catatan sebelum pengecoran POER dilaksanakan
 Agar dicetak pada ujung atas Strauss,
 Apabila kondisi Strauss bag. atas
 Mutu beton kurang bagus (tercampur lumpur dll)
 Maka perlu di potong / diketrik dulu
 sampai mencapai pd. kondisi beton yg keras.

Gambar 4. Tonjolan ujung strauss

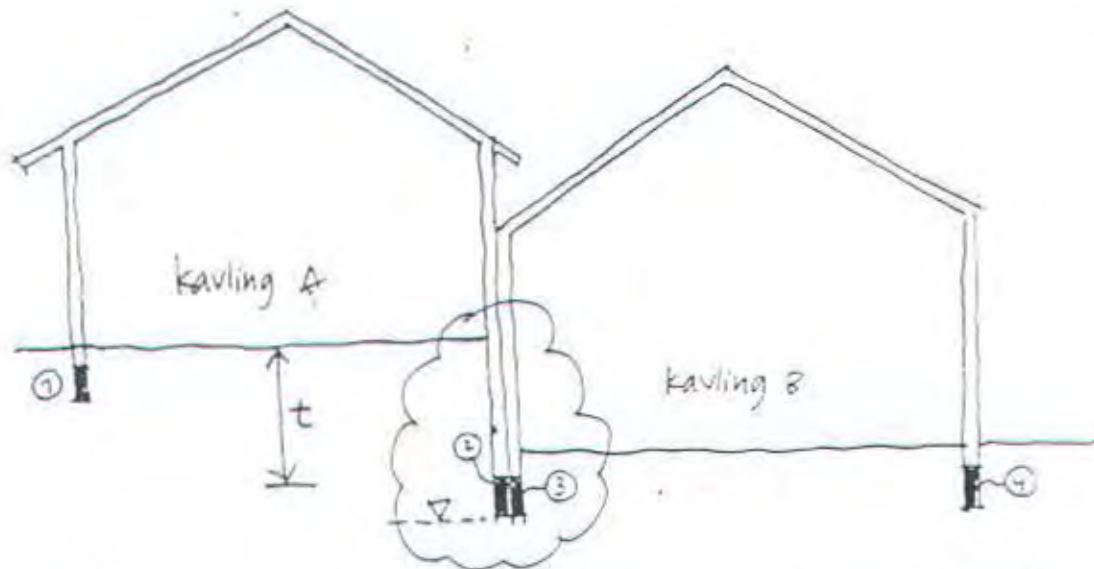
Galian Sloef



lantai kerja



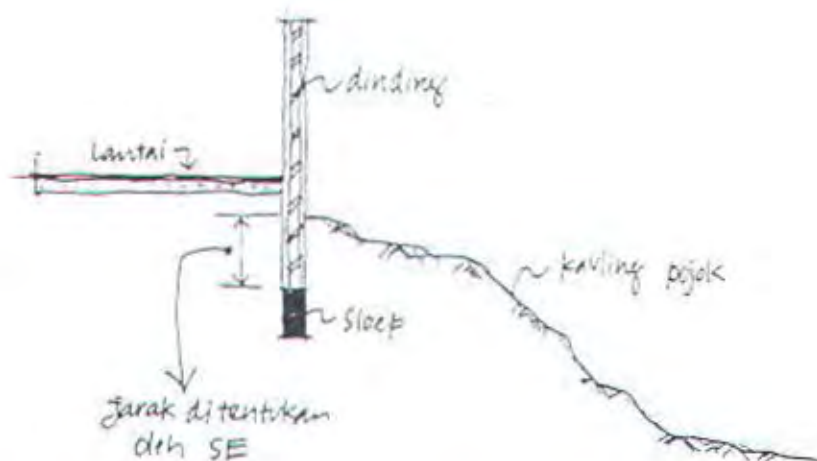
Gambar 5. Galian sloef dan lantai kerja



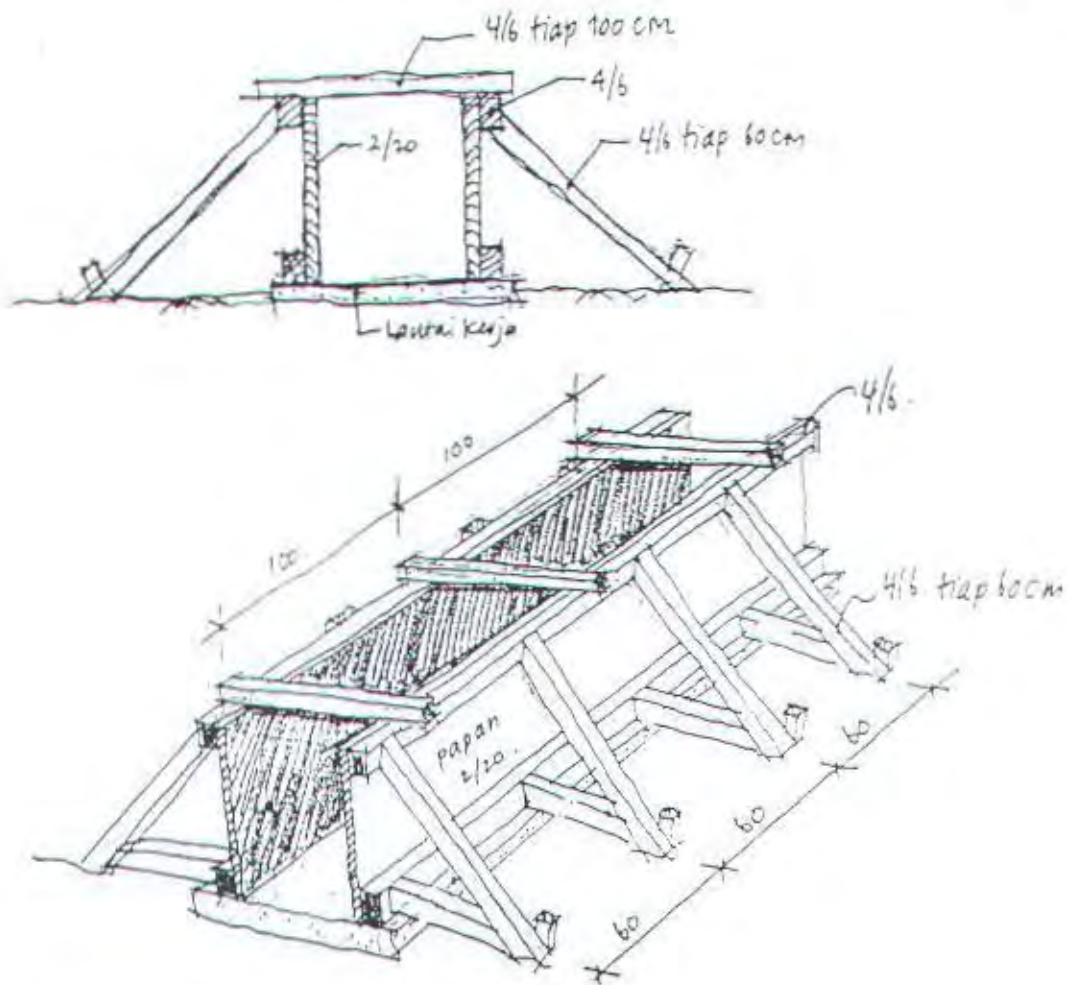
Ket: Sloef No ② mengikuti elevasi yang rendah (sloef ③ & ④)

Apabila jarak dari lantai - (t)
kavling A dg sloef No ② lebih dari
1,00 m maka perlu ditambah
sloef pengaku.

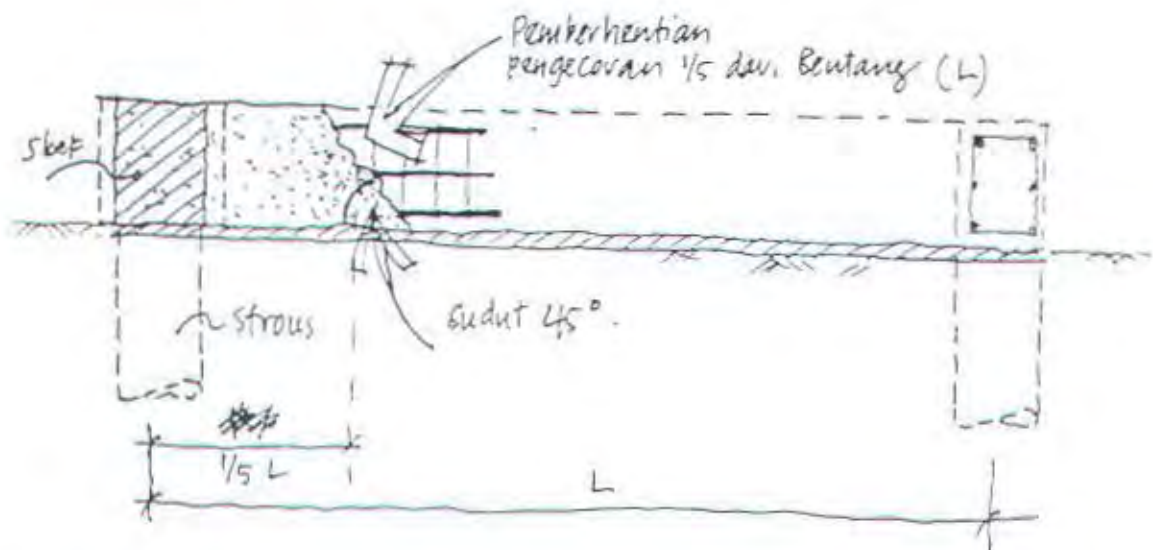
Gambar 6. Posisi elevasi sloef pada kondisi rumah yang terasiring



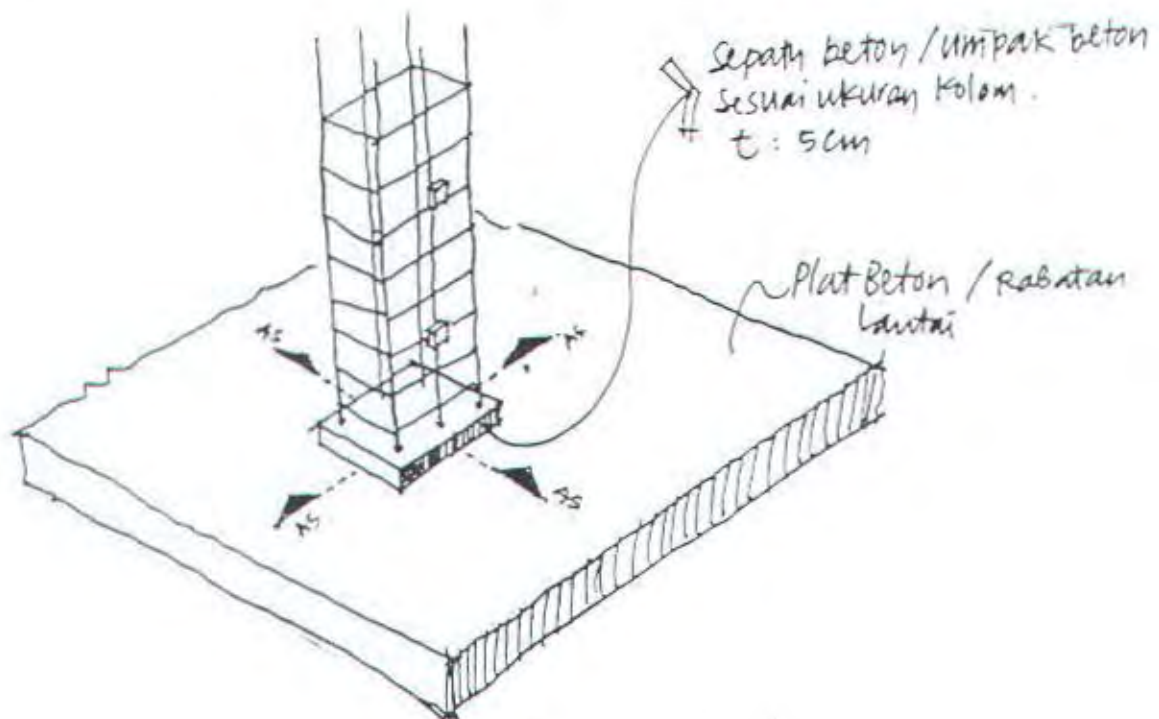
Gambar 7. Posisi elevasi sloef pada kondisi berhimpitan dengan kavling pojok



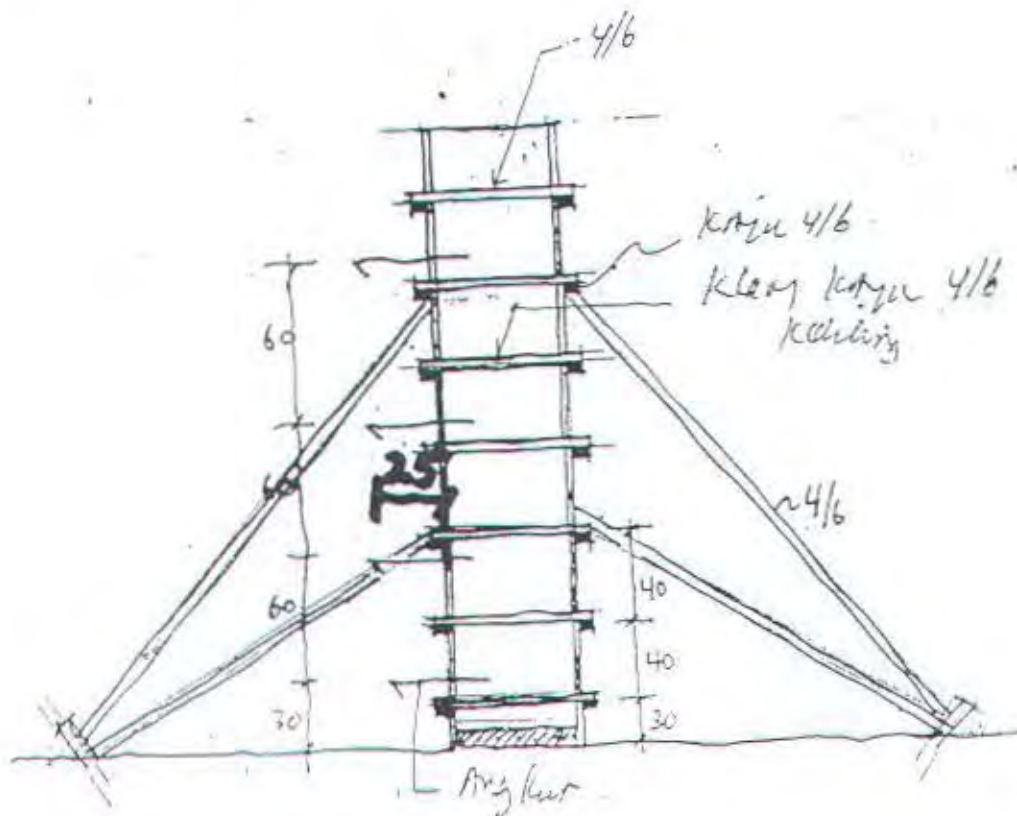
Gambar 8. Begeting sloef



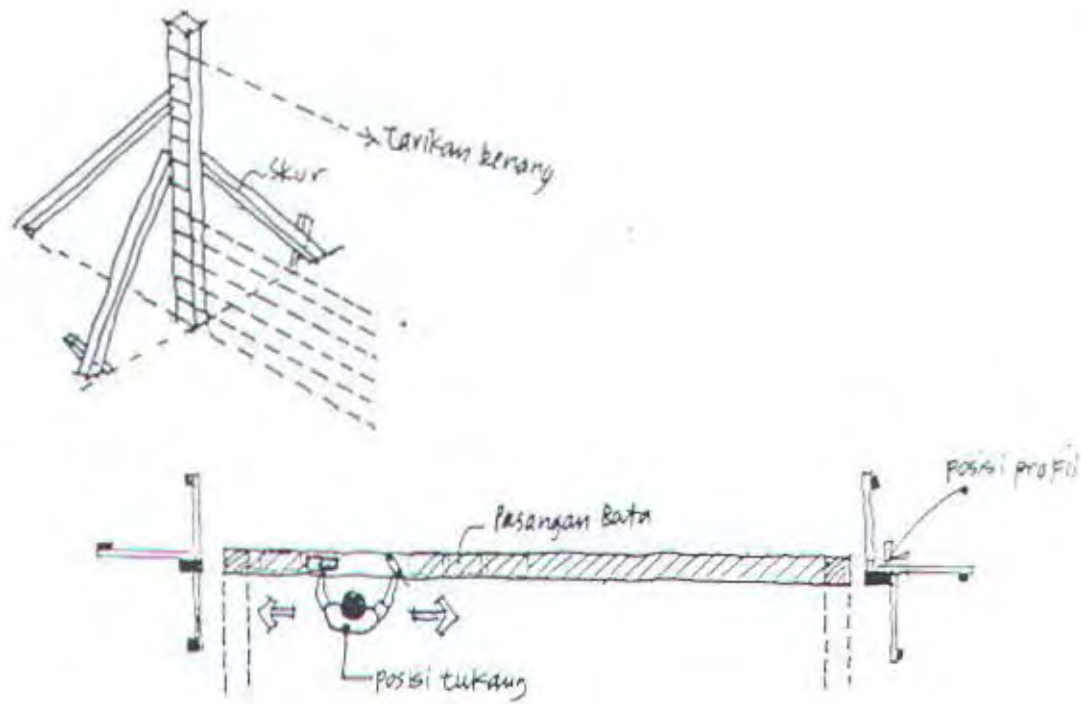
Gambar 9. Pemberhentian pengecoran



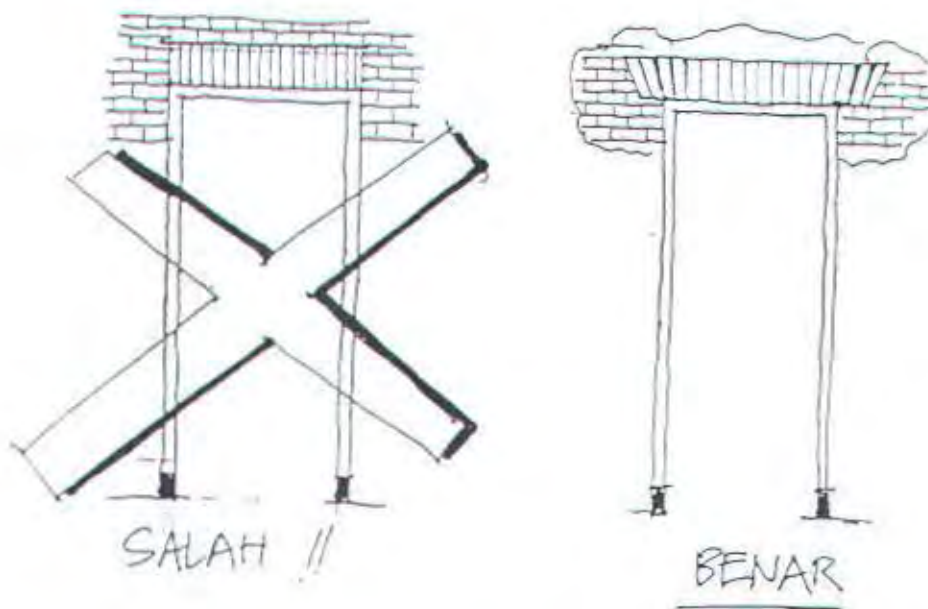
Gambar 10. Sepatu kolom



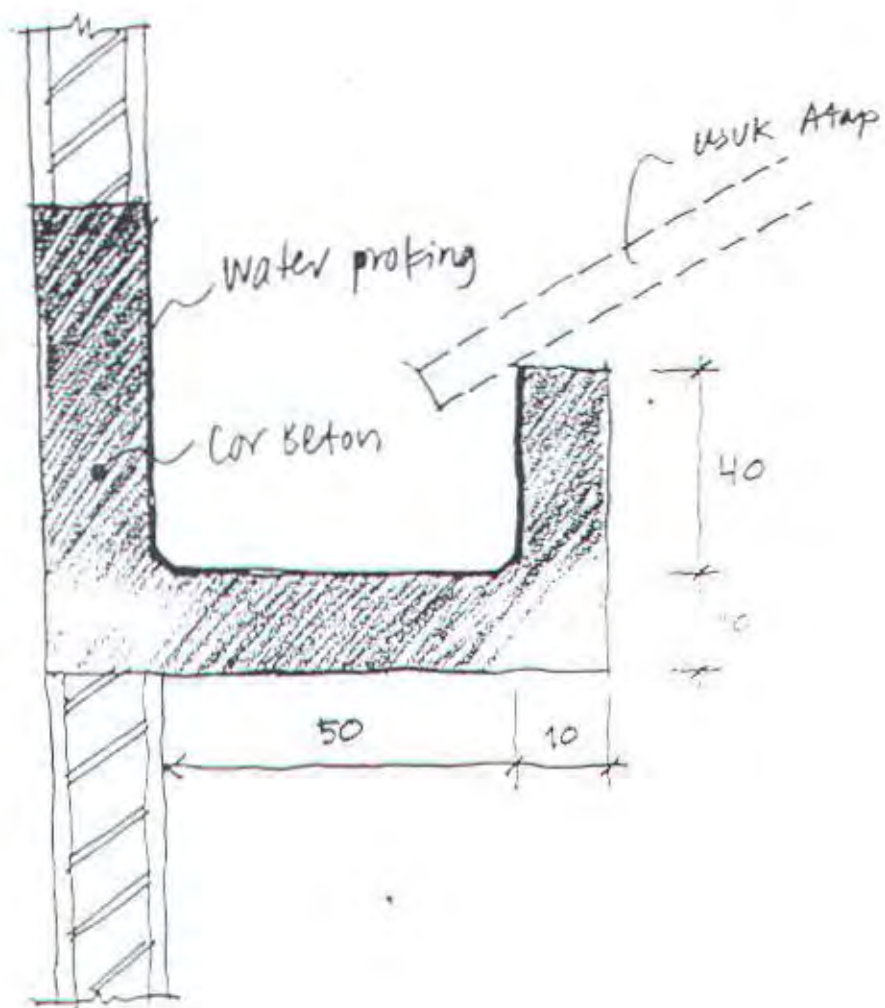
Gambar 11. Begesting kolom



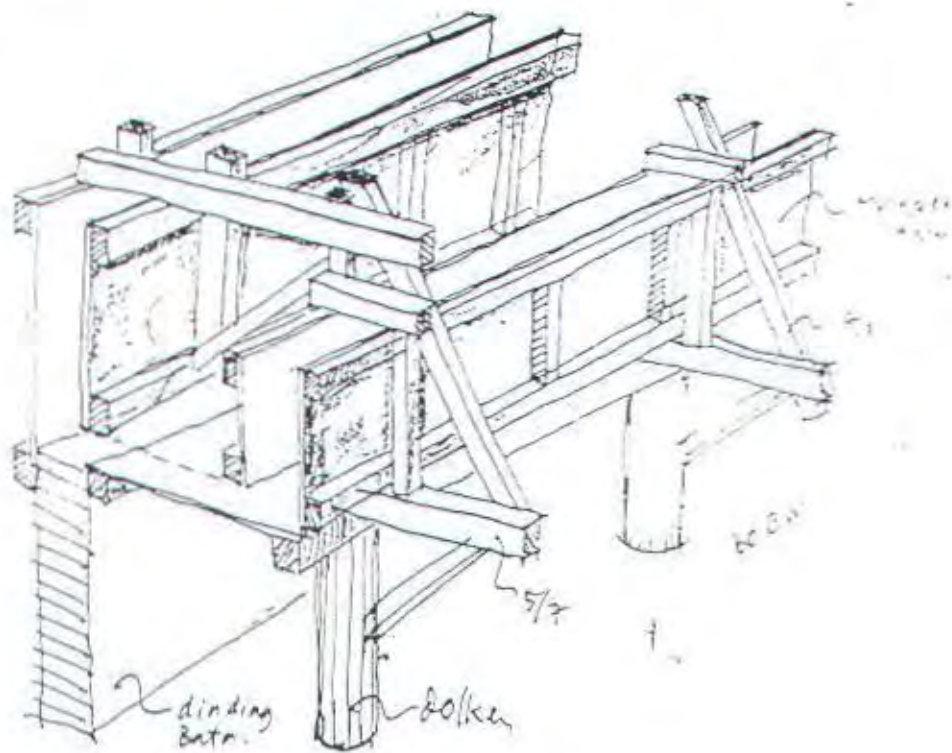
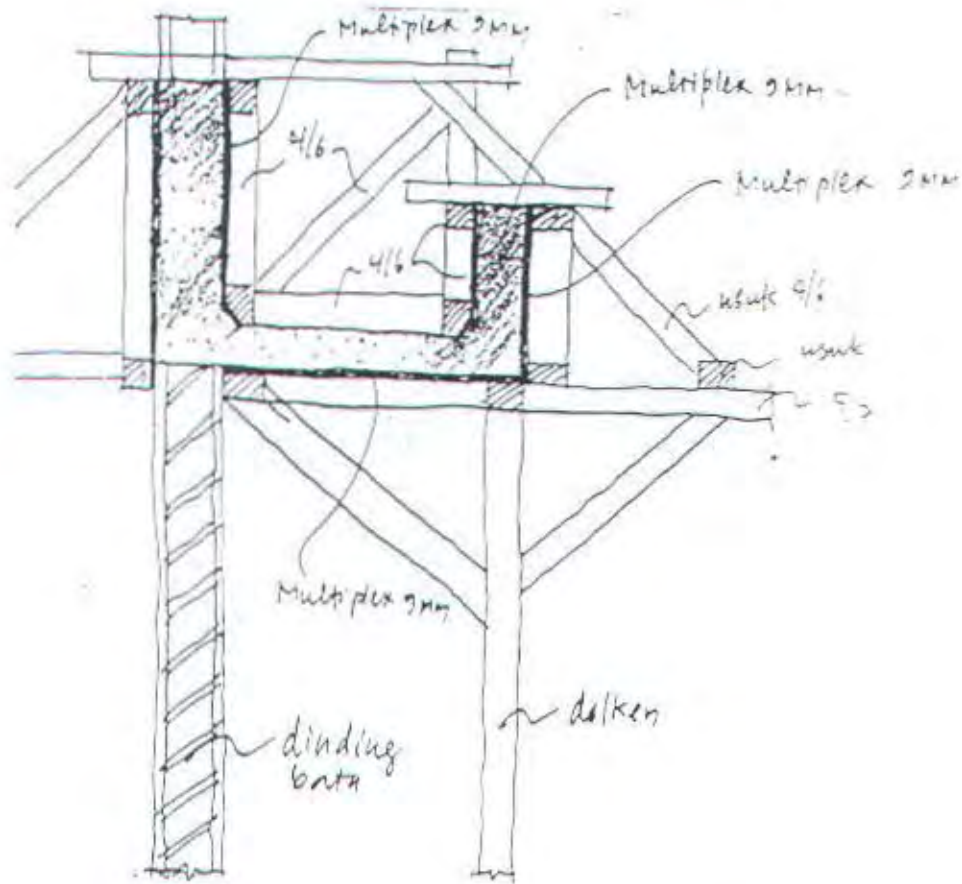
Gambar 12. Profil pasangan bata



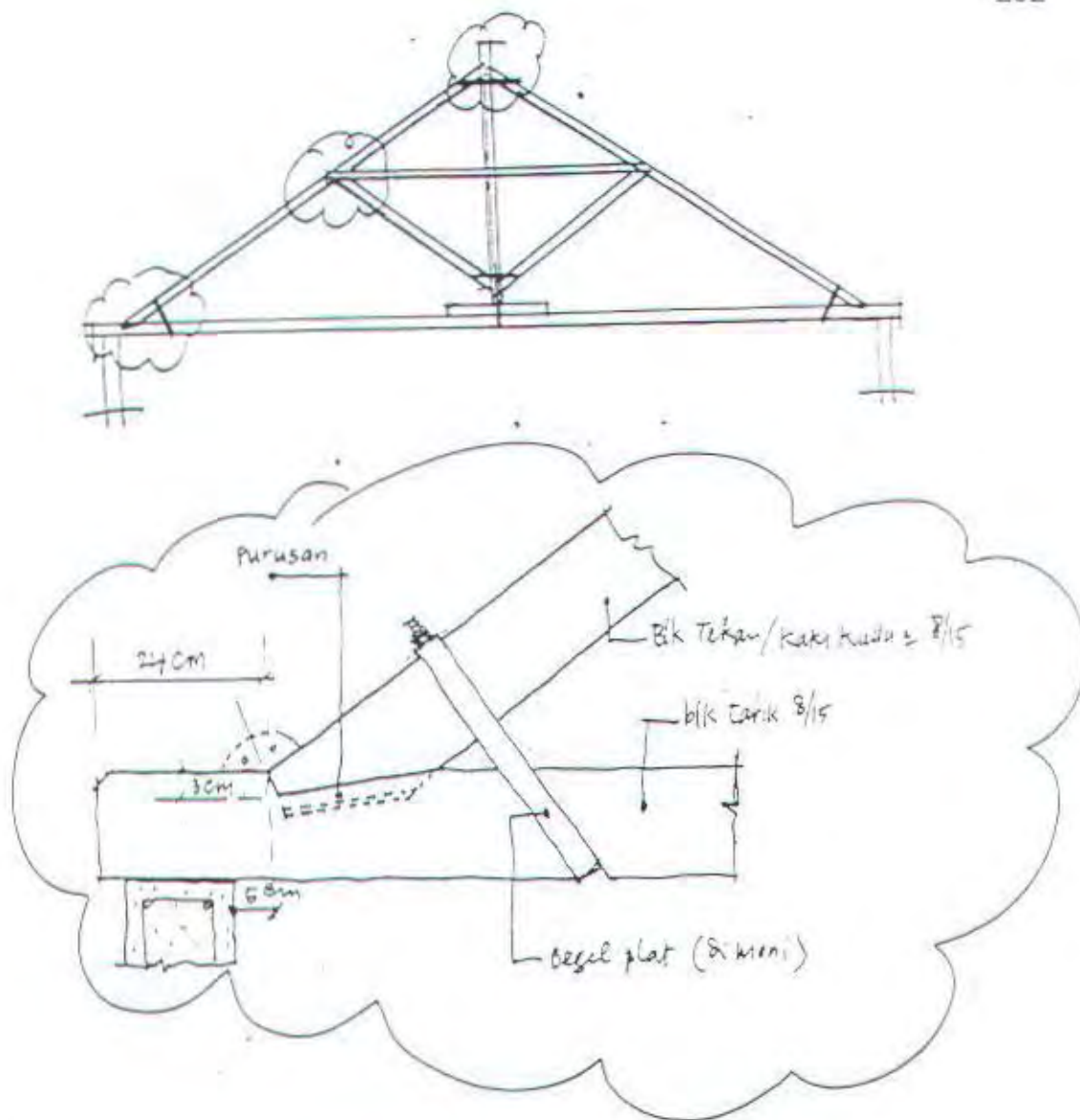
Gambar 13. Pemasang rolag diatas kusen.



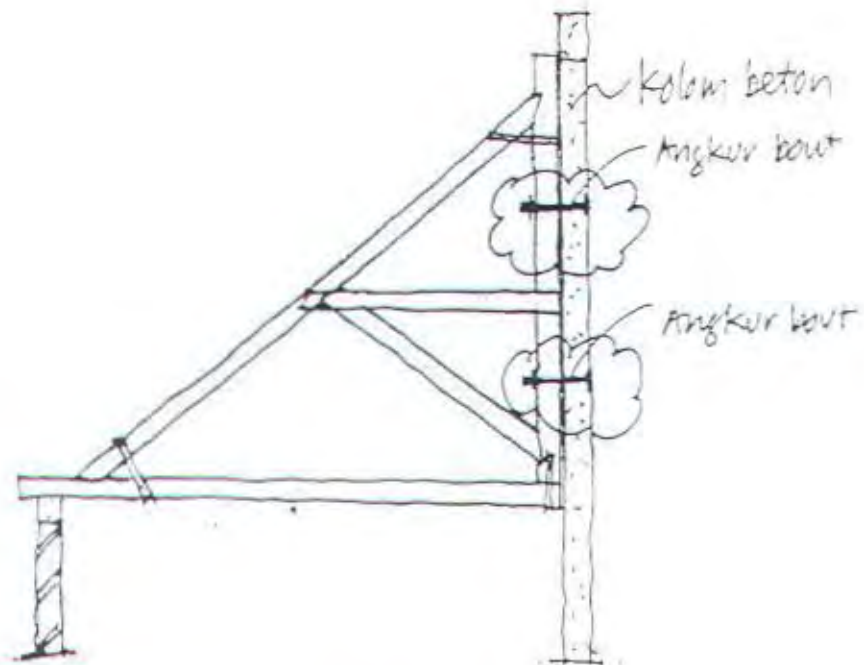
Gambar 14. Talang beton.



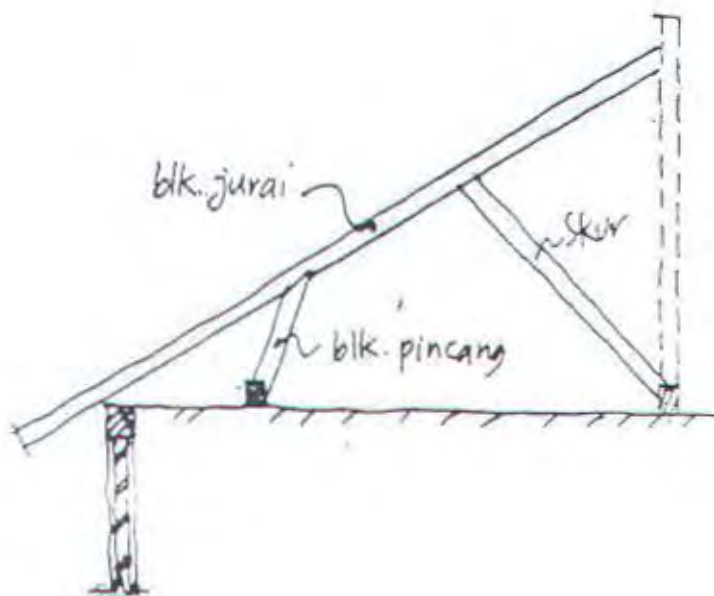
Gambar 15. Begisting talang beton



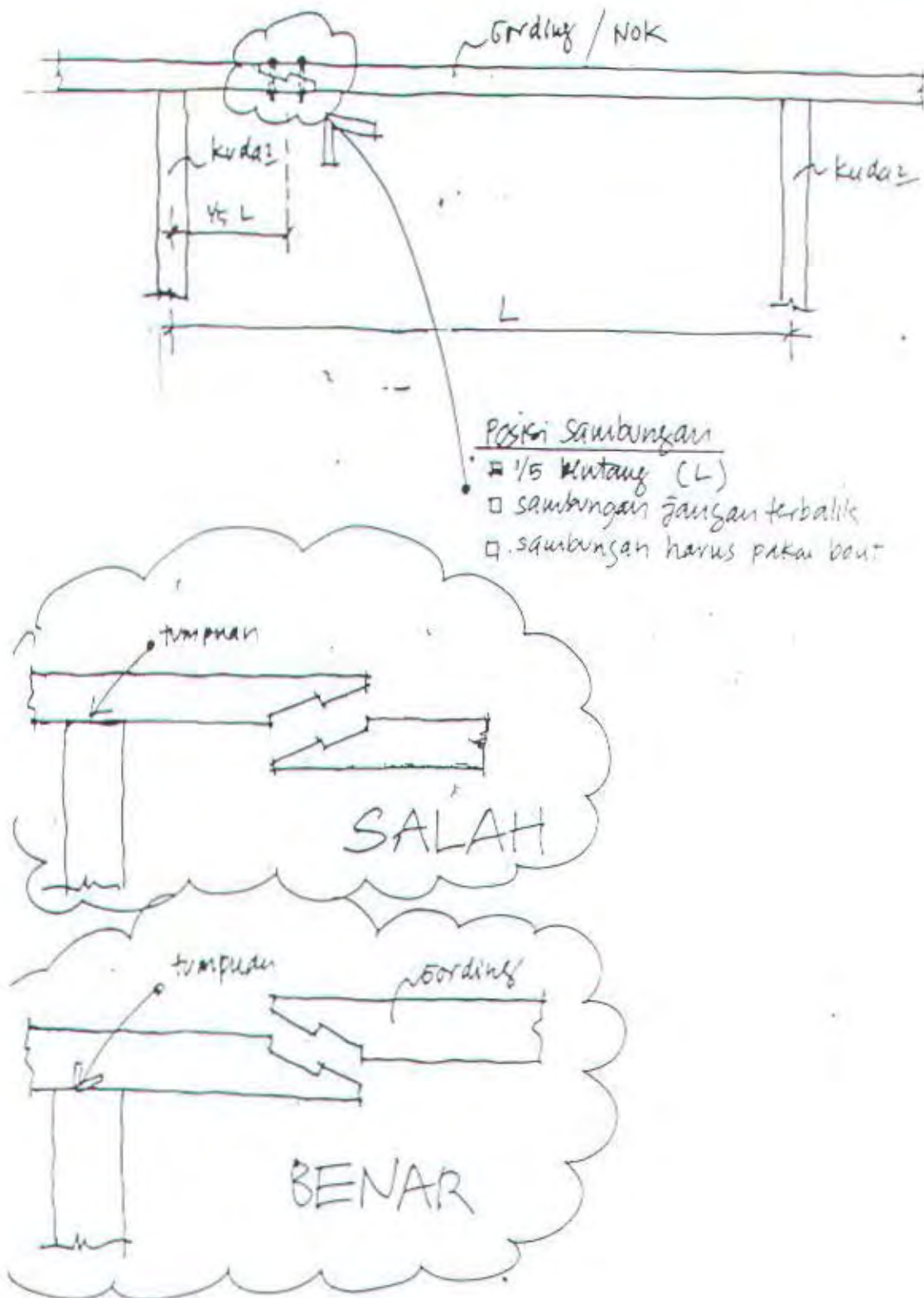
Gambar 16. Detail sambungan kuda-kuda



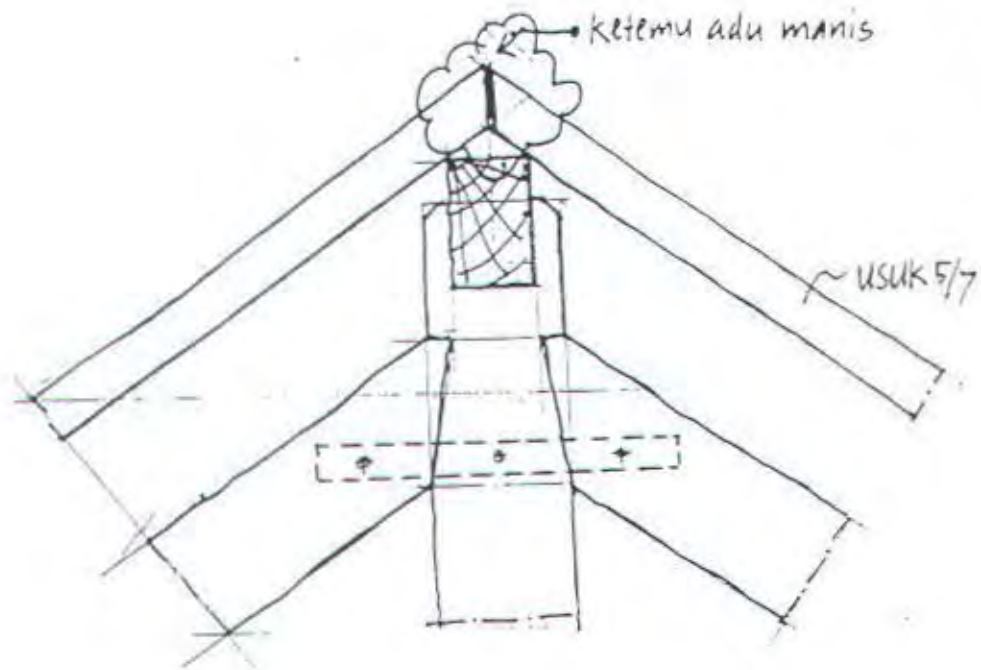
Gambar 17. Angkur baut pada setengah kuda-kuda



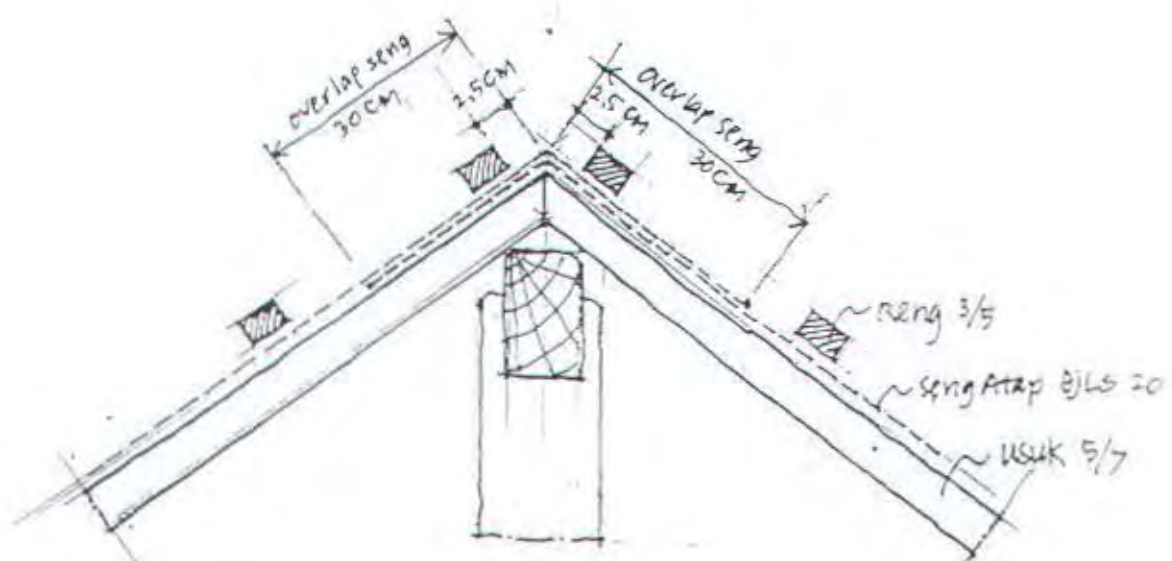
Gambar 18. Balok pincang + skur jurai



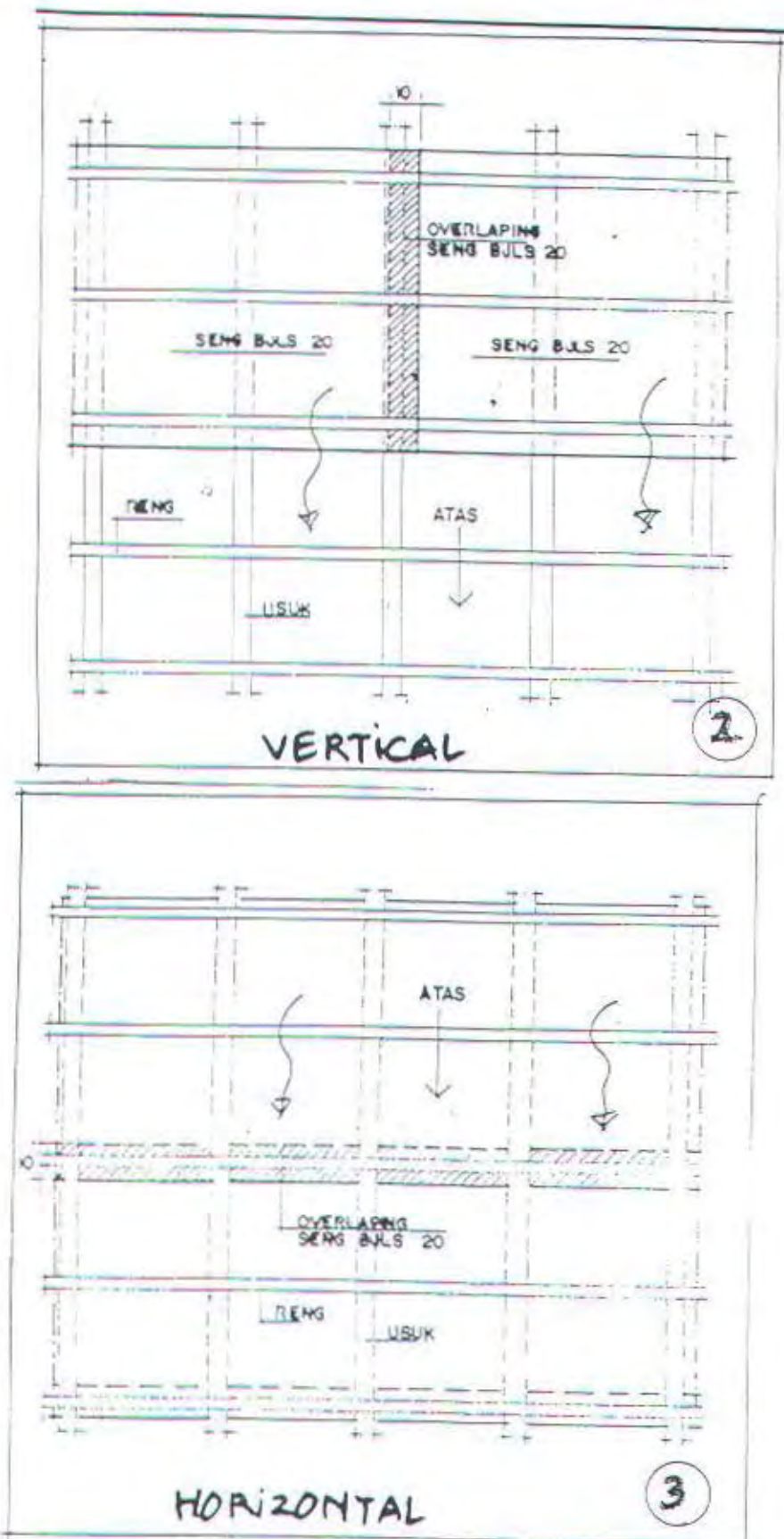
Gambar 19. Posisi sambungan gording



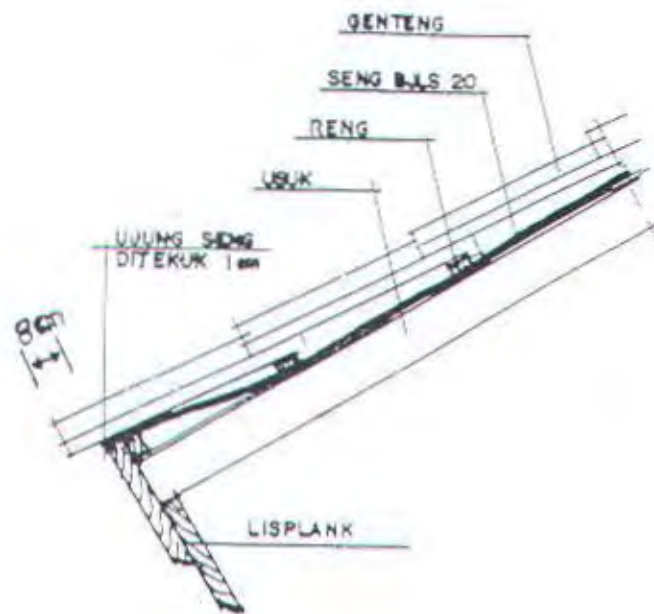
Gambar 20. Pertemuan usuk diatas nok



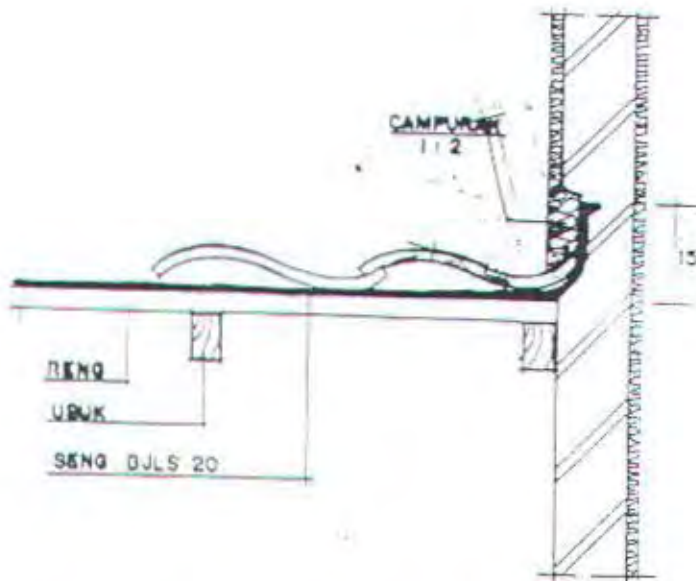
①



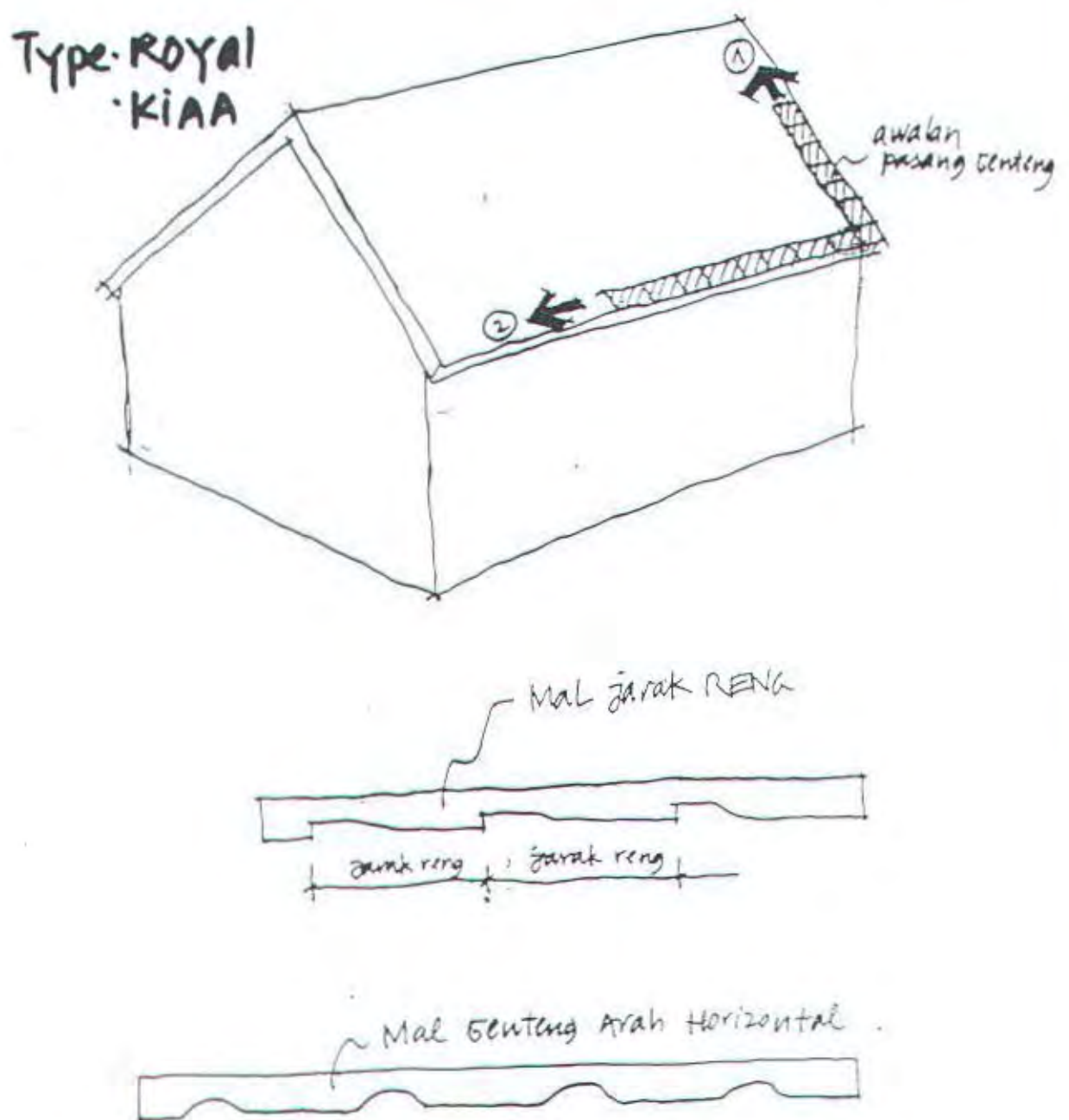
Gambar 21. Overlap seng diatas nok dan jarak reng paling atas dengan ujung usuk



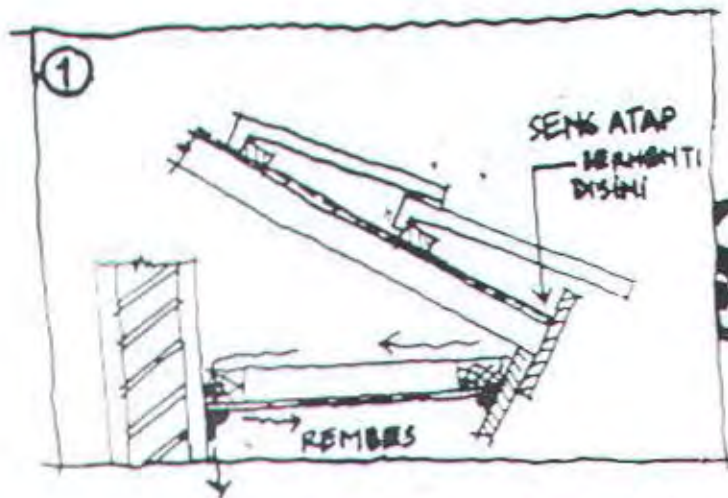
Gambar 22. Pemakuan seng diatas list plank



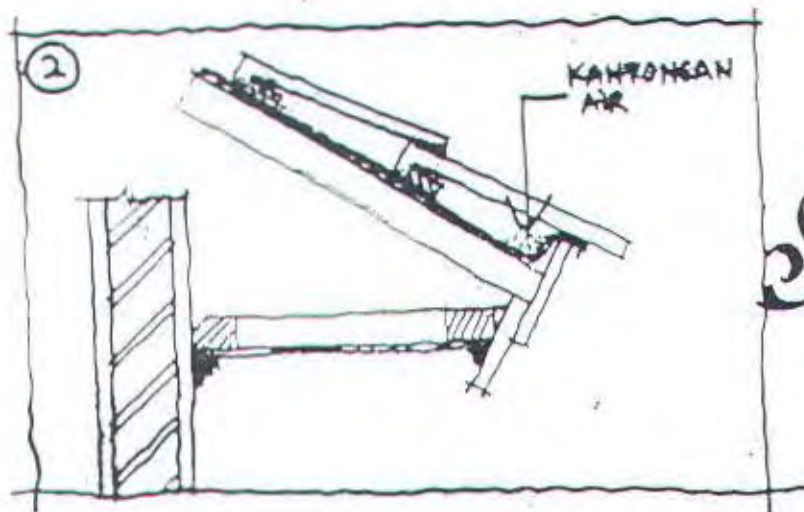
Gambar 23. Pertemuan seng dengan dinding



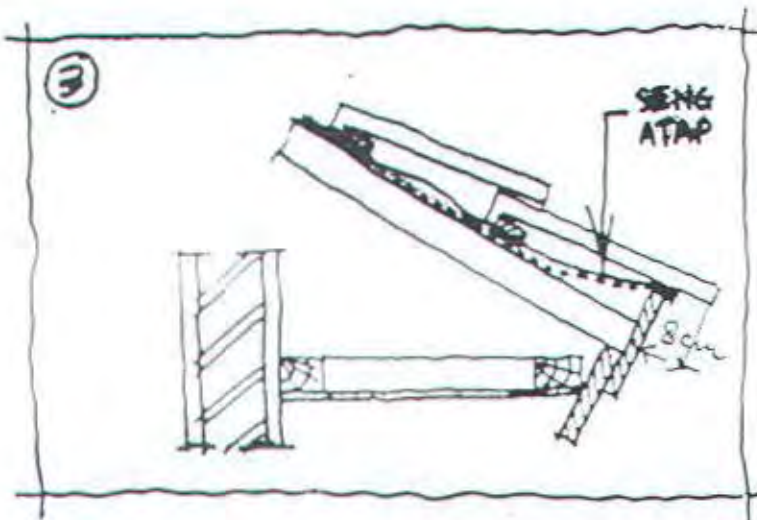
Gambar 24. Kepalaan pemasangan genteng



SALAH !!

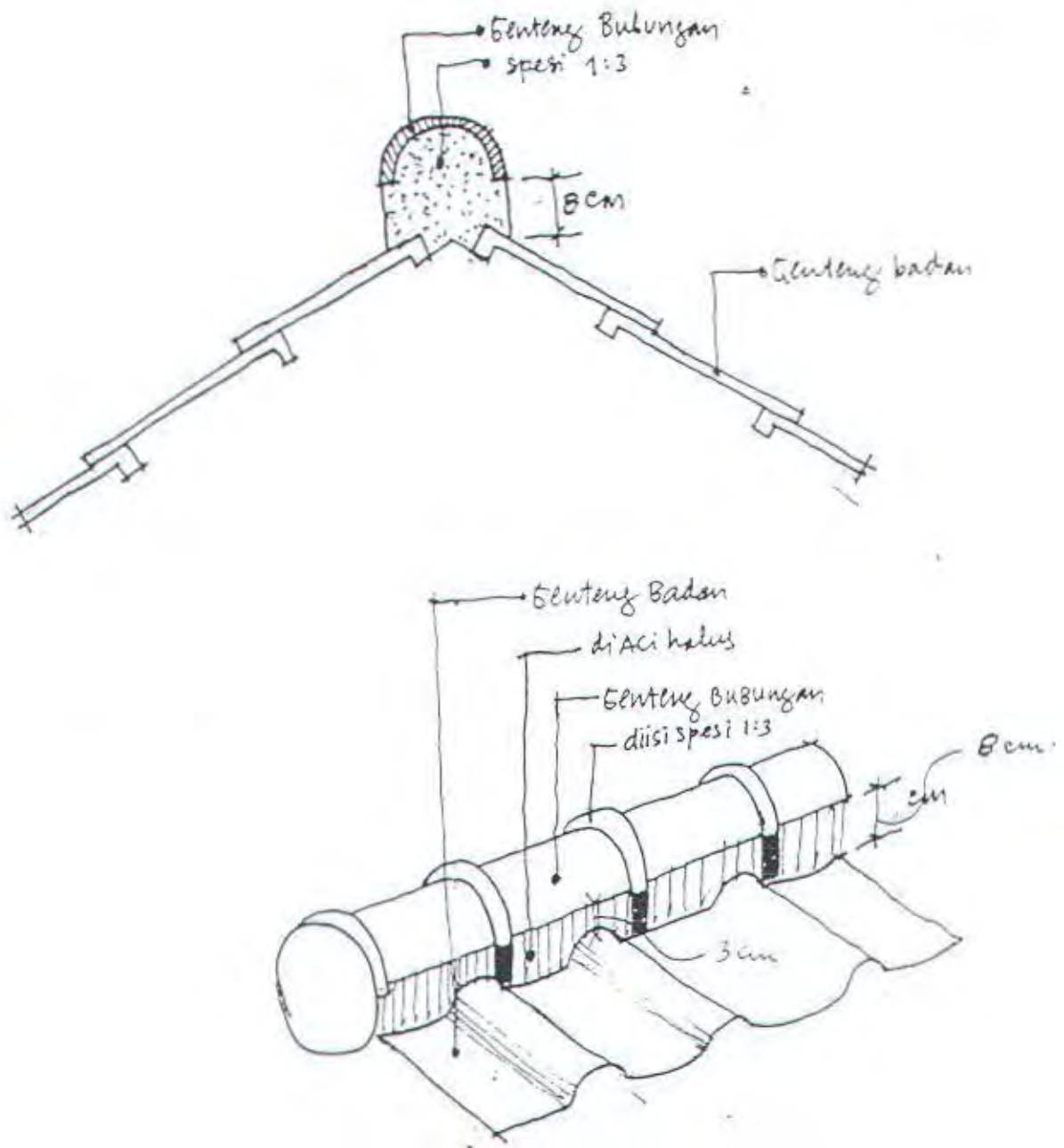


Salah !!
Juga

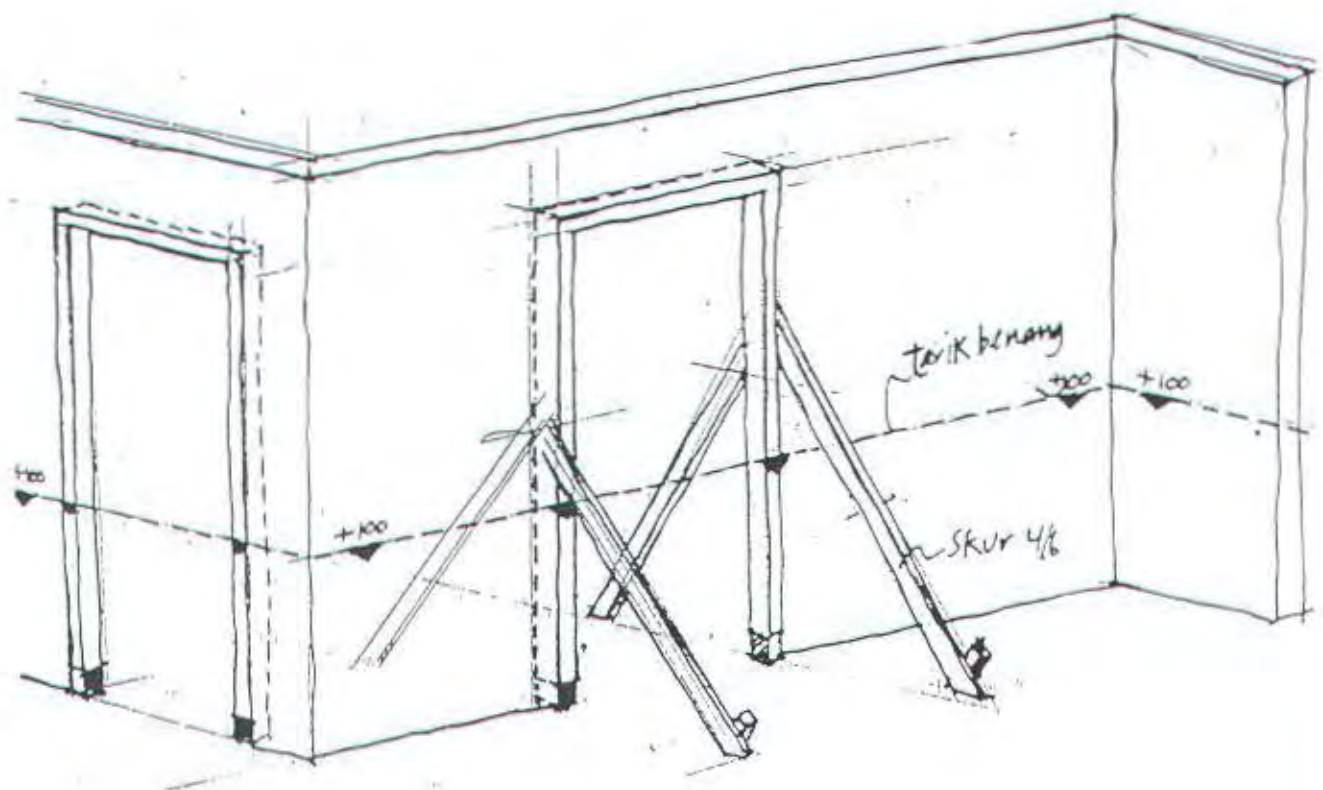


Benar !!

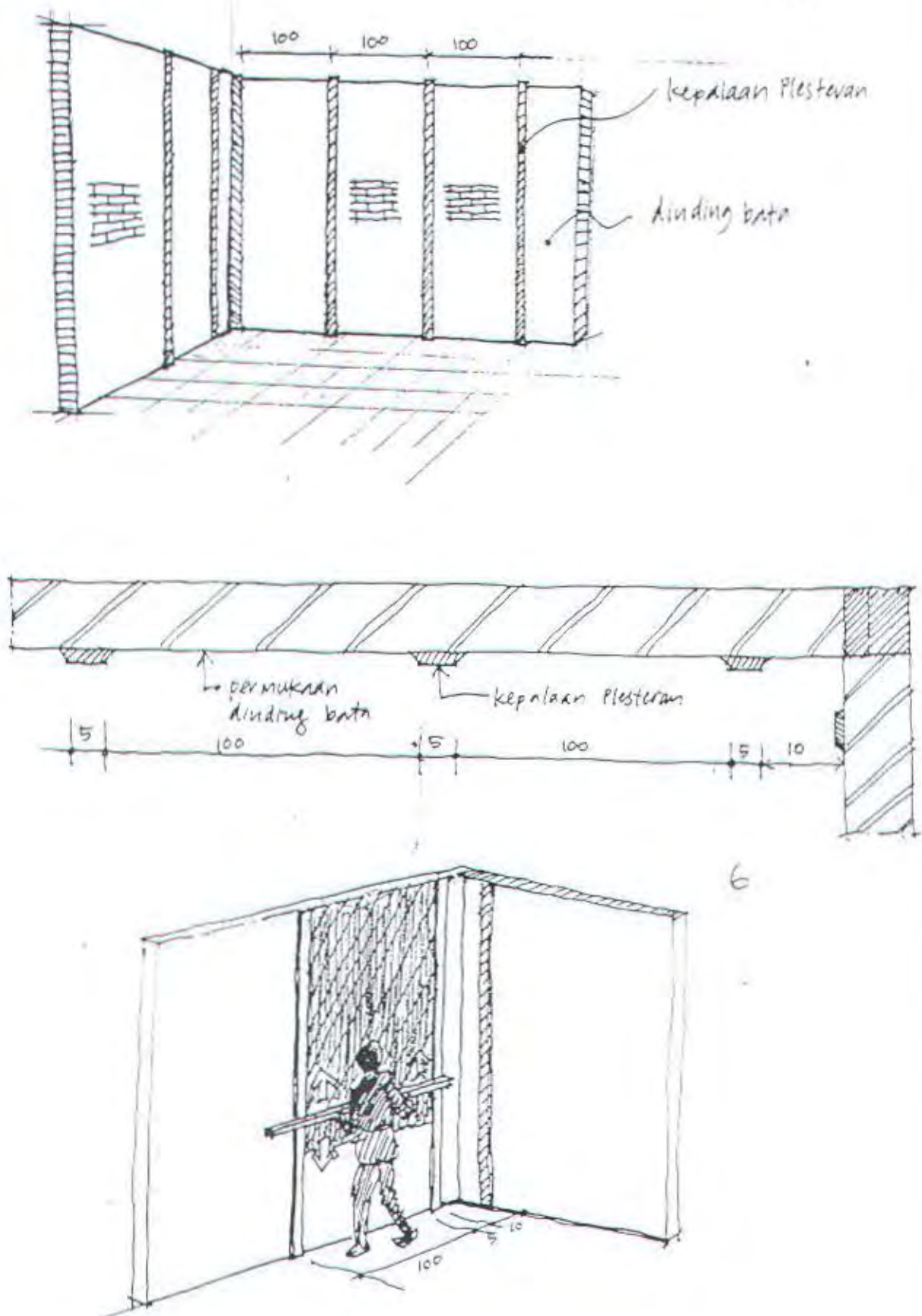
Gambar 25. Seng atap



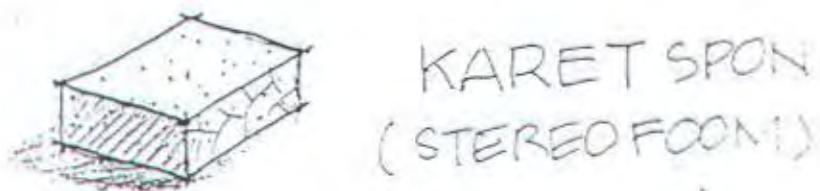
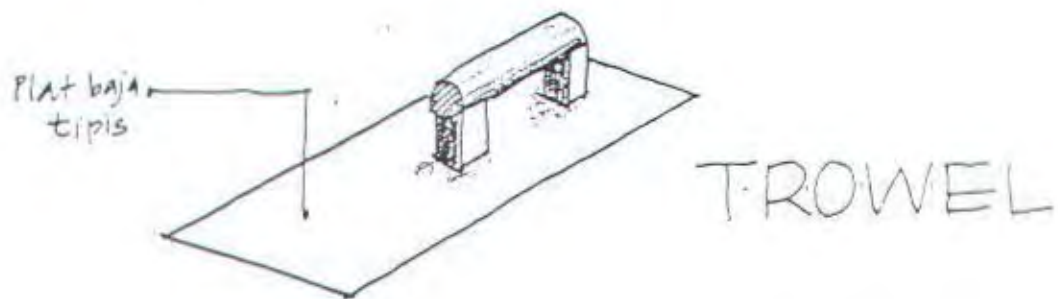
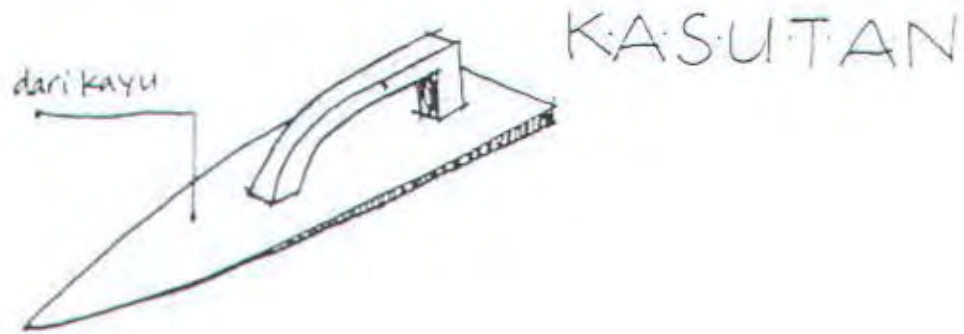
Gambar 26. Pertemuan genteng badan dan genteng nok



Gambar 27. Stel kusen

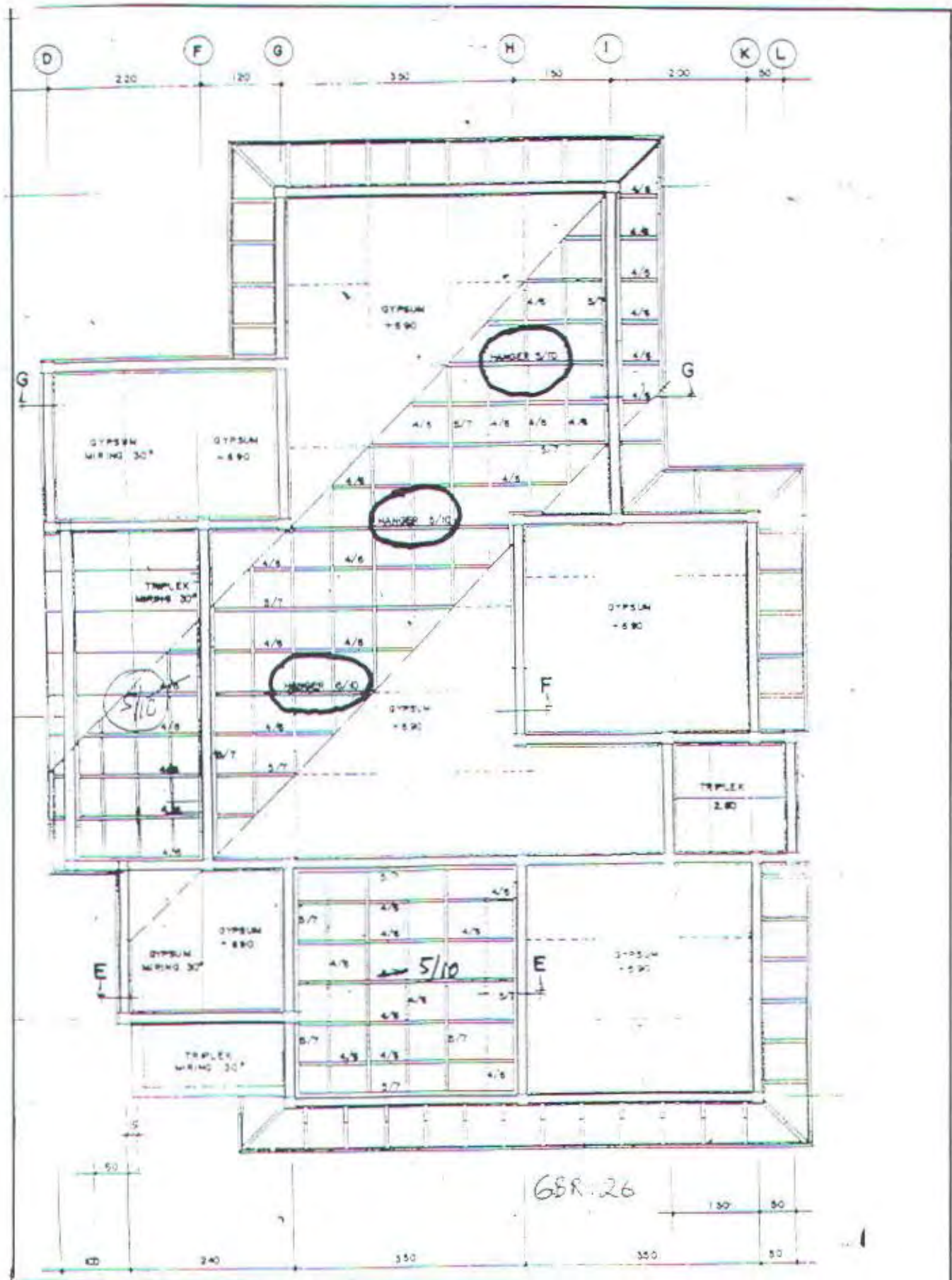


Gambar 28. Kepalaan plesteran

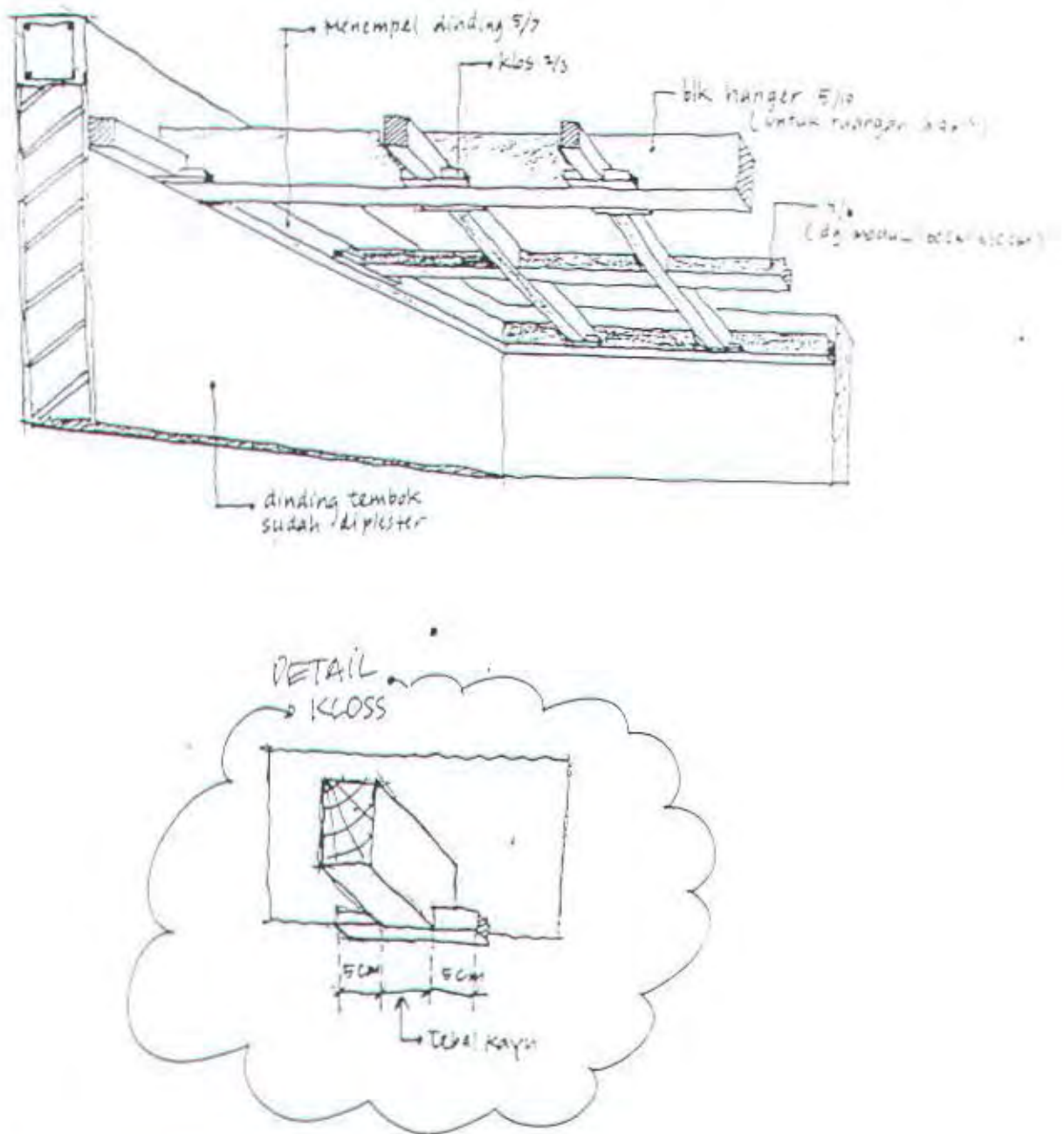


UNTUK PENGHALUS ACIAN.

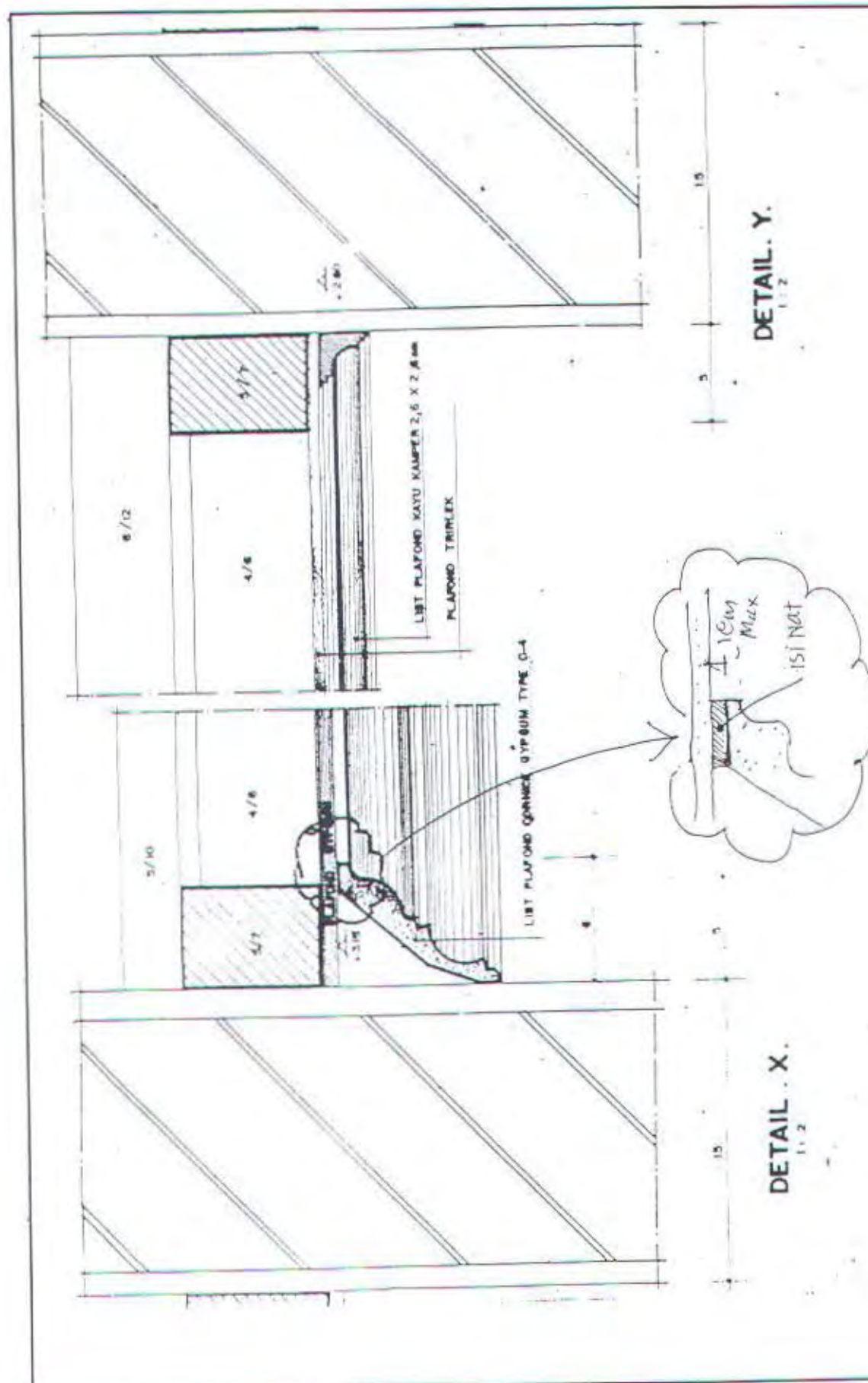
Gambar 29. Peralatan plesteran dan acian



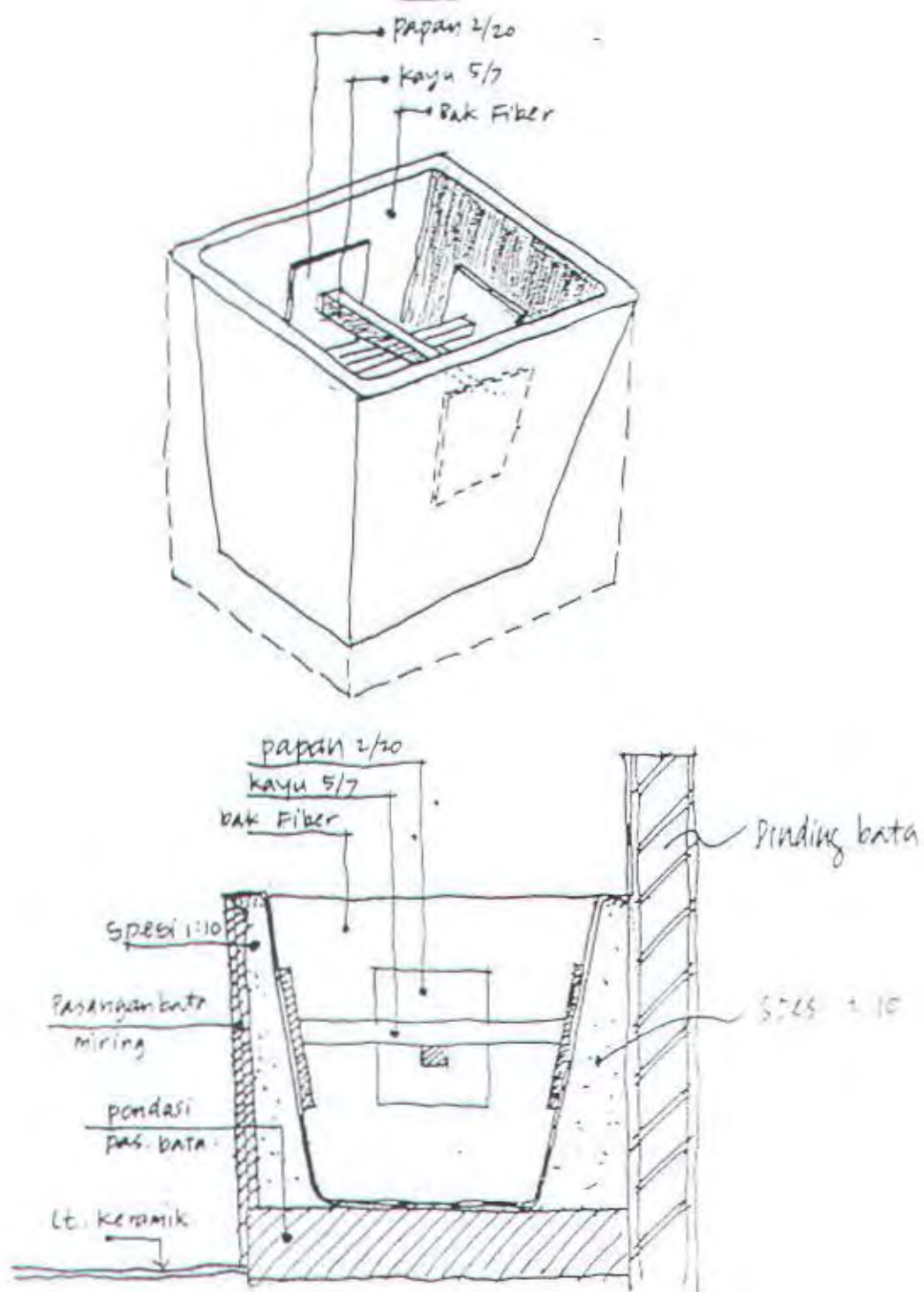
Gambar 30. Prinsip pemasangan rangka atap



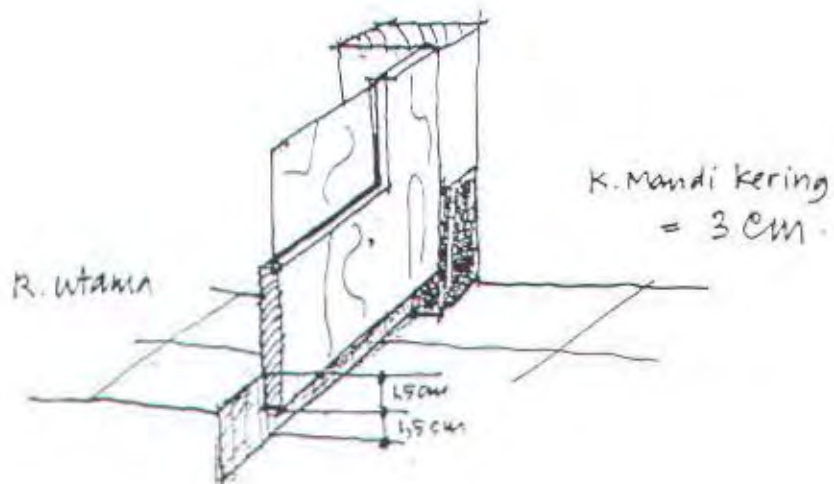
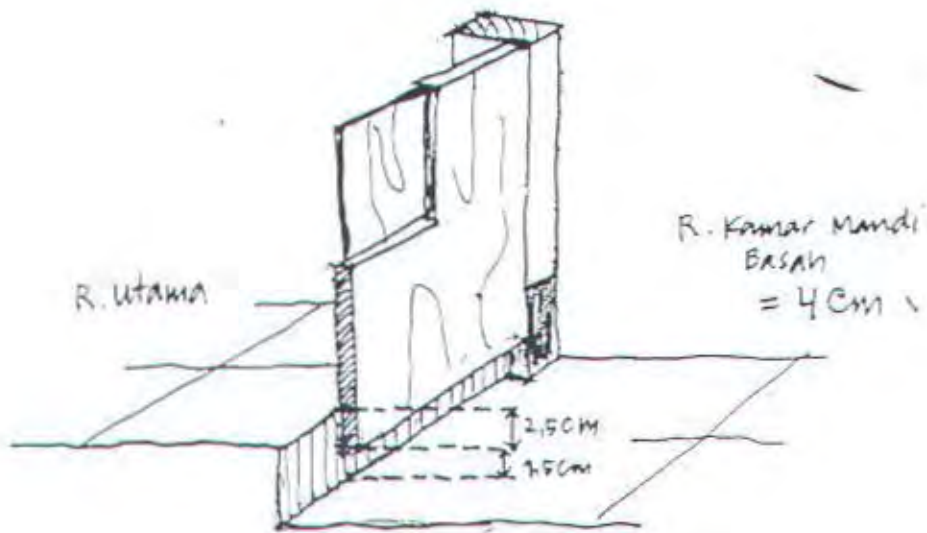
Gambar 31. Rangka plafond



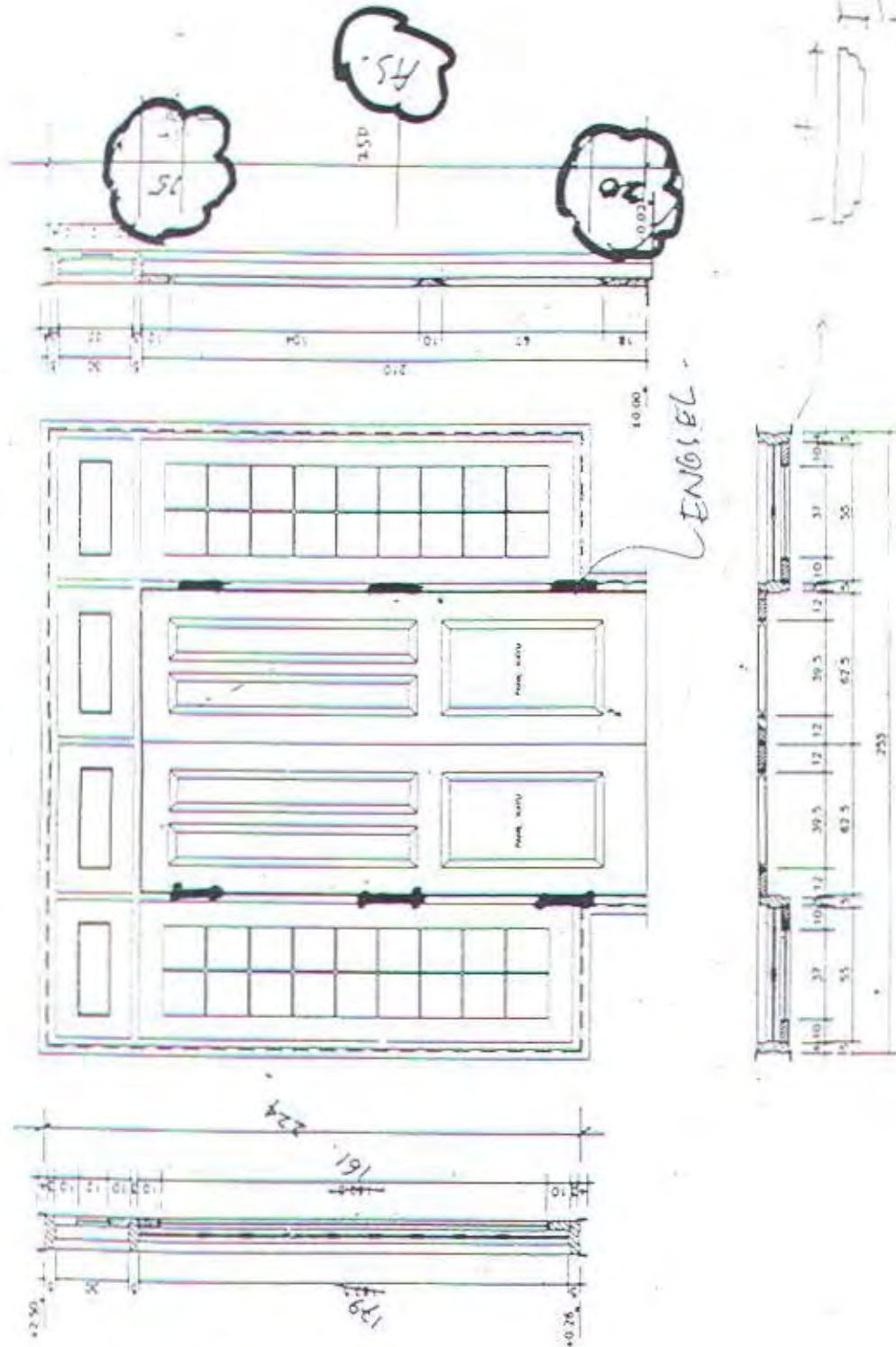
Gambar 32. Pertemuan plafond gypsum dengan list gypsum



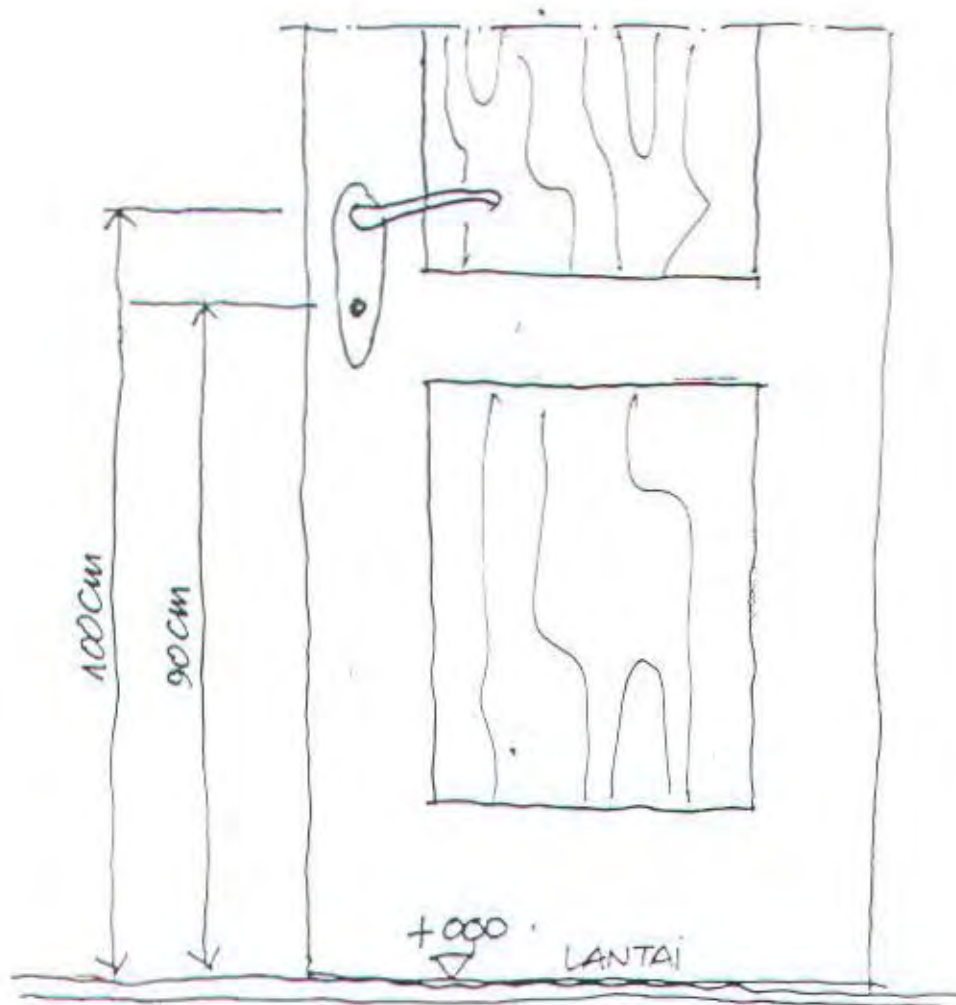
Gambar 33 Pemasangan bak mandi fiber



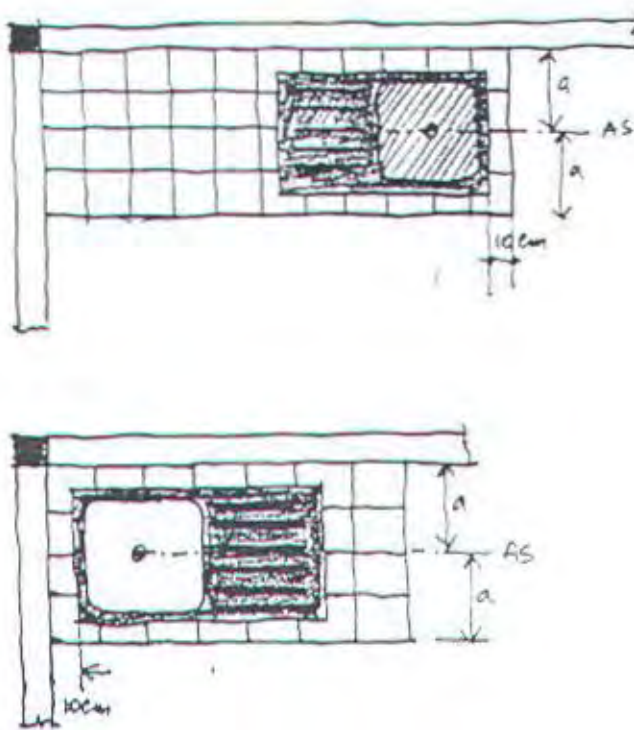
Gambar 34. Beda tinggi lantai kamar mandi dengan ruang utama



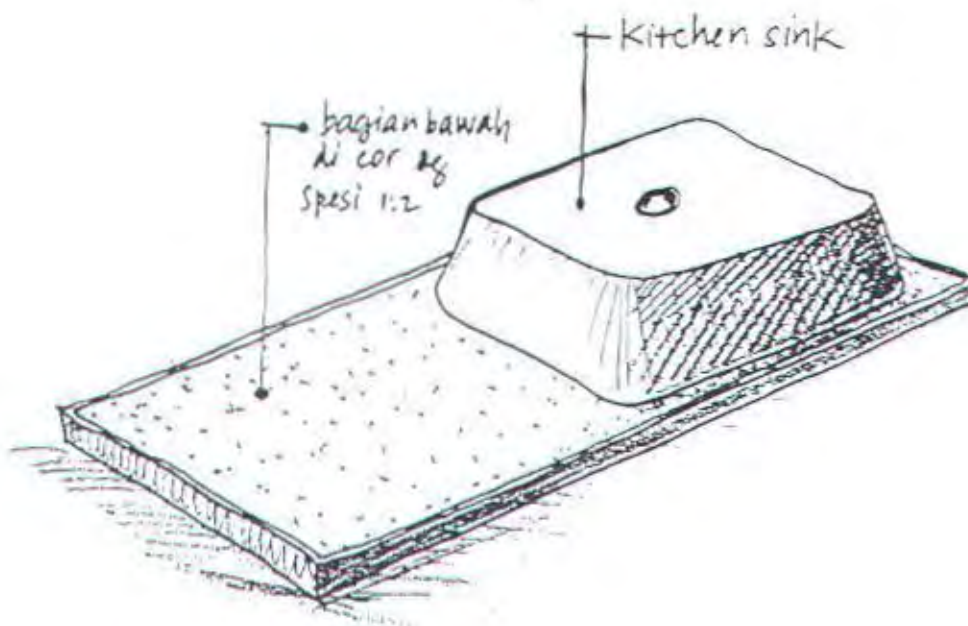
Gambar 35. Penempatan engsel



Gambar 36. Elevasi handle pintu



Gambar 37. Posisi kitchen zink terhadap keramik meja dapur



Gambar 38. Pengecoran bagian bawah kitchen zink dengan cara dibalik